

FACULTE DE MEDECINE DE PARIS

-:-

Année 1968

N°

357

T H E S E
pour le
DOCTORAT EN MEDECINE
(Diplôme d'Etat)

par

André Bernard BLANQUART
Né le 3 mars 1940 à LILLE (Nord)

-:-

Présentée et soutenue publiquement
le

-:-

D E S E A U X
C O N D I T I O N N E E S E N B O U T E I L L E S
P L A C E E T U T I L I T E
D A N S
L E S R E G I M E S

---oOo---

Président de Thèse : Monsieur J. MARCHE (Professeur)

Travail effectué au Centre
de Recherches FOCH.

Directeur : H. GOUNELLE.



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41549932_0042

FACULTE DE MEDECINE DE PARIS

--:-

Année 1968

N°

T H E S E
pour le
DOCTORAT EN MEDECINE
(Diplôme d'Etat)

par

André Bernard BLANQUART
Né le 3 mars 1940 à LILLE (Nord)

--:-

Présentée et soutenue publiquement
le

--:-

D E S E A U X
C O N D I T I O N N E E S E N B O U T E I L L E S
P L A C E E T U T I L I T E
D A N S
L E S R E G I M E S

---oOo---

Président de Thèse : Monsieur J. MARCHE (Professeur)

Travail effectué au Centre
de Recherches FOCH.

Directeur : H. GOUNELLE.

PROFESSEURS HONORAIRES

MM. ALAJOUANINE (T.), BENARD (H.), BERNARD (E.), BINET (L.),
BULLIARD (H.), CATHALA (J.), CHABROL (E.), CHAILLEY-BERT (P.),
CHEYMOL (J.), DEBRE (R.), FEY (B.), GAILLARD (H.), GAUDART
d'ALLAINES (F. de), GENNES (L. de), GIROUD (A.), HAZARD (R.),
HEUYER (G.), LAROCHE (G.), LAVIER (G.), LELONG (M.), LEVY
(Mlle J.), LEVY-SOLAL (E.), LIAN (C.), MARCHAL (G.), MATHIEU
(P.), MONOD (R.), MOREAU (R.), MOULONGUET (P.), PASTEUR VALLERY
RADOT, PETIT-DUTAILLIS (D.), PIEDELIEVRE (R.), QUENU (J.),
RENARD (G.), SENEQUE (J.), STROHL (A.), TANON (L.), VERNE (J.).

DOYEN Georges BROUET

1er ASSESSEUR Daniel BARGETON

2è ASSESSEUR Jean GOSSET

I - PROFESSEURS

1° CHAIRES DE SCIENCES FONDAMENTALES

a) Professeurs titulaires :

MM.

Anatomie	DELMAS (A.)
-	HUARD (P.)
Anatomie et cytologie pathologiques.....	DELARUE (J.)
Anesthésiologie	VOURC'H (G.)
Bactériologie et virologie	TOURNIER (P.)
Biochimie médicale	JAYLE (M.F.)
- -	POLONOVSKI (J.)
- -	DESGREZ (P.)
Biologie appliquée à l'Education physique et aux Sports	MALMEJAC (J.)
Biologie médicale	FAUVERT (R.)
Biophysique médicale	BUGNARD (L.)
- -	DOGNON (A.)
- -	DJOURNO (A.)
Cancérologie expérimentale	MATHE (G.)
Chimie pathologique	SCHAPIRA (G.)
Génétique fondamentale	LEJEUNE (J.)
Histoire de la médecine et de la chirurgie.....	COURY (Ch.)
Histologie et Embryologie	TUCHMANN
- -	-DUPLESSIS (H.)
- -	COUJARD (R.)
Hygiène et médecine préventive	BOYER (J.)
Médecine du Travail	DESOILLE (H.)
Médecine légale, Droit médical et déontologie	DEROBERT (L.)
Microbiologie (Bactériologie et virologie)	FASQUELLE (R.)
Parasitologie	N...
Pathologie chirurgicale	LAURENCE (G.)
- -	KUSS (R.)

Pathologie Chirurgicale	VERNE (J.M.)
Pathologie exotique	BRUMPT (L.C.)
Pathologie expérimentale et comparée....	MERKLEN (F.P.)
Pathologie médicale	LAROCHE (Cl.)
- -	BRICAIRE (H.)
- -	PEQUIGNOT (H.)
Pathologie respiratoire	TURIAF (J.)
Pathologie et thérapie générales ..	PAURICE (P.)
Pharmacologie	BOISSIER (J.R.)
-	LECHAT (P.)
Physiologie	BARGETON (D.)
-	PARROT (J.)
Physiologie et pathologie obstétricales.	LEPAGE (F.)
Radiologie médicale	DESGREZ (H.)
Technique chirurgicale et Chirurgie expé- rimentale	N...
Thérapeutique	LAMOTTE (M.)
Thérapeutique appliquée	N...

b) Professeurs à titre personnel :

Anatomie	CABROL (Ch.)
Anatomie anthropologique	OLIVIER (G.)
Anatomie pathologique	NEZELOF (Ch.)
Bactériologie	BARBIER (P.)
Biochimie médicale	DREYFUS (J.Cl.)
Biologie médicale	BOURLIERE (F.)
Parasitologie	LARIVIERE (M.)
Pathologie expérimentale	LOEPER (J.)
Physiologie	DEJOURS (P.)
	SCHERRER (J.)
	KELLERSHOHN (L.)
	GOUGEROT (L.)
Physique médicale	ROUCAYROL (J.Cl.)
	TUBIANA (M.)
Radiologie médicale	FISCHGOLD (H.)

2° CHAIRES DE SCIENCES CLINIQUES

a) Professeurs titulaires :

MM.

Clinique carcinologique	DENOIX P.
Clinique carcinologique chirurgicale (Necker)	REDON (H.)
Clinique cardiologique (Broussais)	SOULIE (P.)
- - (Boucicaut)	LENEGRE (J.)
(Beaujon	LORTAT-JACOB (J.L.)
-	BAUMANN (J.)
(Cochin	LEGER (L.)
) Hôtel-Dieu	PATEL (J.)
(Saint-Antoine..	GOSSET (J.)
) Salpêtrière....	SICARD (A.)
(Tenon	OLIVIER (Cl.)

Clinique chirurgicale orthopédique et traumatologique (Cochin).....	MERLE d'AUBIGNE (R.)
- - - (Foch).....	PADOVANI (P.)
- - - (Beaujon).....	CAUCHOIX (J.)
Clinique de chirurgie infantile et orthopédique (Enfants-Malades).....	FEVRE (M.)
Clinique de chirurgie cardio-vasculaire (Broussais)	DUBOST (Dh.)
Clinique de chirurgie thoracique (Laennec)	MATHEY (J.)
Clinique dermatologique (Saint-Louis) ..	DUPERRAT (F.)
Clinique endocrinologique (Pitié).....	DECOURT (J.)
Clinique de Génétique médicale (Enfants-Malades).....	LAMY (M.)
Clinique chirurgicale et gynécologique (Broca)	HUGUIER (J.)
Clinique des maladies cutanées et syphilitiques (Saint-Louis)	DEGOS (R.)
Clinique des maladies des enfants. (Enfants-Malades).....	TURPIN (R.)
Clinique des maladies infectieuses (Claude-Bernard)	MOLLARET (P.)
Clinique des maladies mentales et de l'encéphale (Sainte-Anne)	DELAY (J.)
Clinique des maladies du sang (Broussais).....	BERNARD (J.)
Clinique des maladies du système nerveux (Salpêtrière)	CASTAIGNE (P.)
(Bicêtre.....	DEPARIS (M.)
) Broussais.....	MILLIEZ (P.)
(Cochin.....	N...
) Hôtel-Dieu.....	BARIETY (M.)
Cliniques médicales (Pitié.....	DREYFUS (G.)
) Saint-Antoine.....	CONTE (M.)
(Saint-Antoine.....	KOURILSKY (R.)
) Saint-Antoine.....	BOUDIN (G.)
Clinique d'hydrologie et de climatolo- gie (Bichat)	DIEBRAY (Ch.)
Clinique médicale infantile et pédia- trie sociale (Enfants-Malades).....	MARIE (J.)
Clinique médicale propédeutique (Broussais).....	JUSTIN-BESANCON (L.)
Clinique médico-sociale du diabète sucré et des maladies métaboliques (Hôtel-Dieu).....	DEROT (M.)
Clinique néphrologique (Necker).....	HAMBURGER (J.)
Clinique de neuro-chirurgie (Pitié)....	DAVID (M.)
Clinique neurologique (Salpêtrière)....	GARCIN (R.)
(Baudelocque..	LACOMME (M.)
Cliniques obstétricales) Saint-Antoine	MERGIER (R.)

Clinique obstétricale et gynécologique (Port-Royal).....	VARANGOT (J.)
Clinique ophtalmologique (Hôtel-Dieu).	OFFRET (G.)
- - (Cochin).....	BREGEAT (P.)
Clinique oto-rhino-laryngologique (Lariboisière).....	AUBRY (M.)
Clinique de pédiatrie (Trousseau).....	MOZZICONACCI (P.)
Clinique de pédiatrie et de puéricul- ture (Saint-Vincent-de-Paul).....	THIEFFRY (S.)
Clinique de pneumo-phtisiologie (Laennec)	BROUET (G.)
Clinique de neuro-psychiatrie infantile (Salpêtrière)	MICHAUX (L.)
Clinique de rhumatologie médicale et sociale (Cochin)	COSTE (F.)
Clinique de rhumatologie (Lariboisière)	SEZE (S.de)
Clinique stomatologique (Salpêtrière).	DECHAUME (M.)
Clinique thérapeutique chirurgicale (Vaugirard)	ROUX (M.)
Clinique thérapeutique médicale (Saint-Antoine)	LEMAIRE (A.)
Clinique toxicologique (F. Vidal).....	GAULTIER (M.)
Clinique traumatologique (R.Poincaré).	JUDET (R.)
Clinique urologique (Cochin).....	ABOULKER (P.)
- - (Necker).....	COUVELAIRE (R.)
Hygiène et clinique de la première en- fance (Trousseau)	LAPLANE (R.)
Séméiologie médicale (A. Chantën).....	DOMART (A.)
- - (Lariboisière)...	BOUVRAIN (Y.)
- - (Pitié)	RAMBERT (P.)
- - (Rothschild).....	WOLFROMM (R.)
Séméiologie et clinique chirurgicales (Broussais)	POILLEUX (F.)

b) Professeurs à titre personnel :

Hématologie	(ANDRE (R.)
Hydrologie et climatologie	) BOUSSER (J.)
Maladies infectieuses	GIBERTON (A.)
	BASTIN (R.)
	(AZERAD (E.)
	) BOUR (H.)
	(CAROLI (J.)
	) DREYFUS (B.)
	(GROSSIORD (A.)
Médecine	) LAMBLING (A.)
	(LAUNAY (Cl.)
	) PAYET (M.)
	(PERRAULT (M.)
	) SIGUIER (F.)
	(WORMS (R.)

MM.

Néphrologie	RICHET (G.)
Neuro-chirurgie	LE BEAU (J.)
Neurologie	LHERMITTE (F.)
Neuro-psychiatrie	PICHOT (P.)
Oto-Rhino-Laryngologie	MADURO (R.)
Pédiatrie	(POLONOVSKI (Cl.)
	(ROYER (P.)
Pneumo-Phtisiologie	) KREIS (B.)
	) MEYER (A.)
Rhumatologie	DELBARRE (F.)

II. - PROFESSEURS SANS CHAIRE

Anatomie pathologique	GOUYGOU (Ch.)
Bactériologie	CHRISTOL (D.)
	(CARTIER (P.)
Biochimie médicale	) GONNARD (P.)
	(NORDMANN (J.)
Biologie médicale	HARTMANN (L.)
Chirurgie	CERBONNET (G.)
Hématologie	BILSKI-PASQUIER (G.)
Maladies infectieuses	DUPONT (V.)
Neuro-psychiatrie	TARDIEU (G.)
Pédiatrie	ROSSIER (A.)
	(COURSAGET (J.)
Physique médicale	(GREMY (F.)
Physiologie	GIRARD (Fr.)
Stomatologie	CHAPUT (Mme A.)

III. - PROFESSEURS DETACHES

DANS LES UNIVERSITES ETRANGERES

Bactériologie	HAUDUROY (P.)Pr.s.ch.
Pathologie chirurgicale	RUDLER (J.)Pr.s.ch.

IV. - PROFESSEURS ASSOCIES

Hormonologie	MORICARD (R.)
Statistique médicale et épidémiologique	SCHWARTZ (D.)

Secrétaire général de la Faculté	M. LENA (J.)
Conseiller administratif	Mlle. CHAINTREUIL (G.)
Conservateur en Chef de la Bibliothèque	
Conservateur du Musée d'Histoire de la	
Médecine.....	M.le Docteur HAHN (A.)
Conservateurs	Mlles. DUMAITRE (P.)
	LAURENT (H.)
	LE NOIR (G.)
Bibliothécaires	Mmes CONTET (J.)
	FORGET (F.)

et Mlles DUROZOY (M.F.), ROGERGE (D.), Dr.SCHILLER (J.)

Par délibération en date du 9 décembre 1798,
l'Ecole a arrêté que les opinions émises dans les dis-
sertations qui lui seront présentées, doivent être con-
sidérées comme propres à leurs auteurs et qu'elle n'en-
tend leur donner aucune approbation ni improbation.

---oOo---

A mes chers parents

à qui je dois tout.
En témoignage de mon amour
filial et en reconnaissance
des lourds sacrifices qu'ils
se sont imposés.

à ma fiancée

à ma marraine

à tous les miens.

A notre Président de Thèse

Monsieur le Professeur J. MARCHE
Professeur de Thérapeutique Appliquée
à la Faculté de Médecine de Paris
Médecin des Hôpitaux de Paris
Membre du Conseil Supérieur
de l'Hygiène Publique de France,

qui nous a fait le grand honneur
d'accepter la présidence de notre thèse.
En reconnaissance respectueuse.

A notre Maître

Monsieur le Professeur
Hugues GOUNELLE de PONTANEL
Professeur Agrégé du Val-de-Grâce
Vice-Président de la Section d'Alimentation
du Conseil Supérieur d'Hygiène de France
Membre de l'Académie de Médecine
Officier de la Légion d'Honneur,

dont nous avons été l'interne
et qui nous a conseillé dans
l'exécution de ce travail.

Nous tenons à lui témoigner
notre reconnaissance respectueuse
pour le précieux enseignement
qu'il nous a prodigué et l'amitié
affectueuse dont il nous a tou-
jours entouré.

A Madame le Docteur LACAMBRE

aux docteurs MUGLER A.

RATHERY M.

pour l'aide amicale qu'ils
m'ont apportée.

à tous mes maîtres des Hôpitaux de Paris

à tous mes amis.

DES EAUX
CONDITIONNEES EN BOUTEILLES
PLACE ET UTILITE
DANS
LES REGIMES

---oOo---

INTRODUCTION

L'étude des eaux embouteillées est certainement un des plus vastes sujets de l'hydrologie : elle touche successivement non seulement aux domaines géologique, physique, chimique, bactériologique, ainsi qu'aux domaines industriel et commercial et législatif, mais aussi à ceux de la biologie et de la thérapeutique.

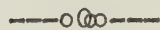
Le but poursuivi est de chercher à connaître les diverses catégories d'eaux embouteillées, les caractères physico-chimiques qu'elles doivent présenter, leurs qualités bactériologiques et d'aider le médecin praticien.

Le médecin praticien en effet manque souvent d'informations condensées concernant l'utilisation pratique des eaux embouteillées dans les divers régimes recommandés aux malades. Aussi notre Maître H. GOUNELLE, Directeur du Centre de Recherches FOCH, nous a-t-il orienté dans le choix de ce sujet.

---oOo---

P R E M I E R E P A R T I E

R E G L E M E N T A T I O N E T C A R A C T E R E S
D E S E A U X C O N D I T I O N N E E S
E N B O U T E I L L E S



C H A P I T R E I

CONSIDERATIONS GENERALES

Quelle que soit leur génèse,

- qu'elles soient le résultat de la condensation de nappes gazeuses provenant de la fonte des masses granitiques au contact du feu central de la terre ou de celle des éléments volatils du magma en voie de solidification,

- qu'elles soient le résultat d'une combinaison de l'hydrogène et de l'oxygène exhal s des profondeurs terrestres, (il y a lieu d'être éclectique et de ne pas rejeter en bloc ces théories qui peuvent se combiner)

- ou enfin qu'elles proviennent simplement d'une infiltration des eaux météoriques, qui accomplissent à la surface du globe un cycle gigantesque, entretenue par les rayons solaires, toutes les eaux qui sont des réactifs importants et des agents de solubilisation sont minéralisées.

Dans leur long cheminement souterrain, elles se chargent de tous les éléments minéraux qu'elles rencontrent, les arrachant aux terrains qu'elles traversent, elles les entraînent avec elles.

Reflets minéralogiques des terres qu'elles ont imprégnées, les eaux peuvent être bénéfiques pour l'individu ou dangereuses.

Elles sont bénéfiques en répondant aux besoins de notre organisme, d'une part en lui apportant des sels minéraux, qui sont les constituants indispensables des cellules, des tissus et des humeurs, et d'autre part en l'aidant dans l'élimination des matières excrémentielles.

Elles peuvent être dangereuses par suite de leur trop forte concentration en certains sels ou substances toxiques ou indésirables. (Lithiase rénale, coliques néphrétiques, pour les eaux trop riches en calcium - fluorose, excès de fluor - saturnisme hydrique, trop de plomb - cyanose des nourrissons pour les eaux trop riches en nitrates) etc...

Les eaux qui sont aussi le milieu biologique de certaines espèces animales et végétales peuvent aussi renfermer des oeufs et des larves de parasites divers qui sont susceptibles d'infester l'homme, tels les oeufs d'helminthes (ténias, bothriocéphales, ascaris, oxyures, ankylostomes, trichocéphales, filaires, douves).

Certains germes saprophytes peuvent se coloniser dans les eaux, à la faveur de matières organiques en décomposition, ces microbes ne sont pas nuisibles par eux-mêmes, ils amènent la putréfaction de substances avec lesquelles ils sont mis en contact, et il est possible qu'ils prédisposent l'organisme à l'action des germes pathogènes, responsables d'épidémies hydriques (poliomyélite, fièvre thyphoïde, choléra, dysenterie).

Enfin les eaux sont également des complexes physico-chimiques instables, elles deviennent le siège de nombreuses modifications. Au passage des conditions souterraines à celles superficielles, elles présentent des phénomènes d'évolution ou de vieillissement dont les plus importants apparaissent être :

- la chute de température
- l'évasion des gaz, provoquée par la dépression
- la dissolution de l'oxygène atmosphérique
- et la disparition de la radioactivité.

Si pour les eaux embouteillées, il résulte généralement que certaines de leurs propriétés physiques, comme leur thermalité ou leur radioactivité, telles qu'elles existent à l'émergence, sont plus ou moins changées "dès lors que l'on s'en éloigne dans l'espace et dans le temps", il n'en est pas moins vrai qu'elles gardent une stabilité minéralogique étonnante. Leurs bonnes qualités hygiéniques et thérapeutiques n'ont pas été altérées par l'embouteillage, qui a néanmoins nécessité la résolution de nombreux problèmes.

C H A P I T R E I I

NECESSITE D'UNE REGLEMENTATION

L'eau est avec l'air l'élément le plus répandu dans la nature, il est également celui dont les êtres vivants ont le plus grand besoin.

Assurer une boisson, en établissant leurs tribus aux voisinages des points d'eau, était le souci majeur de nos lointains ancêtres.

Pour se procurer "ce corps remarquable" (DOGNON), toutes les civilisations passées effectuaient des travaux considérables, dont certains vestiges attestent encore de nos jours de leur importance.

Plus près de nous, l'eau destinée à la consommation était amenée aux fontaines, auxquelles les habitants des villes et des villages venaient s'approvisionner. Dans certaines grandes villes se créaient même des corporations de "porteurs d'eau", qui distribuaient l'eau à domicile; prédécesseurs trop zélés de nos actuelles sociétés, elles n'hésitaient pas à faire garder jalousement ces points d'eau et d'en interdire l'accès à la population.

La fraude sur les eaux, auxquelles des propriétés médicales étaient accordées, faisait également son apparition. L'an 1772 voyait la constitution d'une Commission Royale de Médecine, chargée de poursuivre les fraudeurs; à Paris on consommait 50.000 bouteilles de l'eau d'ALIZE SAINTE-REINE, lorsqu'il n'en sortait que 3.000 de cette ville (GUYOT).

De nos jours, les grandes concentrations humaines, les grandes possibilités de distribution et de dispersion, acquises par la facilité des transports, sont autant d'éléments qui militent en faveur de mesures d'hygiène strictes, prises pour parer à toute virtualité d'une renaissance des épidémies hydriques graves qui ont décimé les générations antérieures.

Les précautions dont s'entoure le législateur dans le domaine des eaux embouteillées, sont rendues nécessaires sinon vitales.

Les normes qu'il a fixées pour chacune d'elles, tant en ce qui concerne leurs caractères physiques, chimiques et bactériologiques, que pour leur conditionnement dans des récipients, obéissent à un des objectifs de sa charge : veiller à la suppression de tout ce qui serait "susceptible de porter atteinte à la Santé Publique".

La distinction qu'il a établie entre les eaux embouteillées, que d'aucuns ont pu juger arbitraire, appartient à la même préoccupation; elle ne pose aucun obstacle à leur classification chimique, restant exclues celles très complexes qui pourraient être difficilement dressées en tenant compte de leur action physiologique et thérapeutique.

Enfin les ressources hydrominérales françaises constituent une richesse nationale que les pouvoirs publics se doivent de surveiller, non seulement par mesure d'hygiène, comme il a été dit, mais aussi pour des raisons économiques et sociales.

Il existe en France près de 1.200 sources autorisées qui fournissent un débit total de 50.000 litres minute. Sans compter la vente des boissons édulcorées, il se vend annuellement plus d'un milliard et demi de cols c'est-à-dire de récipients de toute taille contenant de l'eau, et ce chiffre va en s'accroissant chaque année.

---oOo---

C H A P I T R E I I I

CLASSIFICATION LEGALE DES EAUX EMBOUTEILLEES

En ce qui concerne les eaux embouteillées pour la consommation, le Ministre des Affaires Sociales et les Ministres de la Santé Publique ont été amenés à définir deux grandes catégories :

- les eaux minérales (I)
- les eaux d'alimentation
 - l'eau potable ordinaire
 - les eaux embouteillées dites
de table (2)

A - EAUX MINÉRALES EN BOUTEILLES

Les eaux qui composent cette première catégorie ont fait l'objet d'études particulièrement importantes. Des confrontations et même des affrontements ont eu lieu à leur sujet, et il a bien fallu se rendre à l'évidence que des eaux présentant des compositions chimiques comparables n'avaient pas forcément les mêmes propriétés.

Elles sont des compositions complexes - "vivantes" a-t-on dit - dont on ignore le plus souvent le mode d'action, et tous les essais de reproduction synthétique d'eaux minérales n'ont jamais abouti à obtenir une solution ayant les propriétés biologiques et physiologiques des eaux imitées.

De tous leurs caractères, seuls semblent avoir été retenus pour elles leurs caractères thérapeutiques. C'est l'aspect médical qui domine et c'est le seul critère, auquel le législateur a eu recours pour les définir.

Le Conseil Supérieur d'Hygiène Publique, en 1911, disait d'elles : "Ce sont des eaux auxquelles on attribue des propriétés thérapeutiques, elles doivent être reconnues comme telles par l'Académie de Médecine de Paris, autorisées par l'Etat et exploitées dans des conditions spécifiées dans l'autorisation officielle."

Ces quelques lignes situent parfaitement les qualités requises, pour que des eaux de source puissent porter légalement la dénomination " d'eaux minérales ", et résument les conditions de leur exploitation, qui finalement dépend de l'Académie de Médecine, qui s'appuie pour émettre son avis sur un dossier d'observations thérapeutiques.

Toutefois l'action thérapeutique de ces eaux revêt de multiples formes et est obtenue par des modes de traitements très divers. Pour ces derniers entre en ligne de compte leur minéralisation totale, qui peut varier de quelques centigrammes à plusieurs grammes, jusqu'à atteindre plusieurs centaines de grammes.

Sur les plusieurs centaines de sources minérales réparties sur le territoire français, la plupart intéressent le thermalisme et ses multiples visages; très peu en fait ont leurs eaux destinées à la mise en bouteilles, et encore parmi ces dernières conviendrait-il d'en distinguer

deux types.

En effet la minéralisation des eaux minérales en bouteilles varie de quelques centigrammes à près de dix grammes par litre.

- CHARRIER	0,025 g/l.
- VOLVIC	0,12 "
- VICHY (Gde. Grille)	8,079 "

Il y a donc lieu de considérer les eaux minérales en bouteilles à moyenne minéralisation et les " eaux minérales " à faible minéralisation.

Les unes, qui sont comparables à une préparation pharmaceutique, ne sont pas à conseiller pour la consommation courante d'un sujet sain, elles peuvent même être nuisibles dans certains cas.

Quant aux autres, très peu minéralisées, elles peuvent être définies en ces termes : ce sont des eaux d'alimentation, auxquelles il a été reconnu des qualités thérapeutiques; c'est naturellement vers elles que se tourne tout l'intérêt du diététicien.

B - EAUX DE TABLE EN BOUTEILLES

Dans la seconde catégorie, celle des eaux d'alimentation, on distingue :

- l'eau potable ordinaire
- les " eaux de table embouteillées "

L'eau potable ordinaire fournie par le réseau d'adduction, sauf dans quelques villes et villages privilégiés, est généralement une eau traitée, dont la potabilité a été obtenue au moyen de produits désinfectants et de filtres. Elle n'entre pas dans le cadre de cette étude.

Les eaux en bouteilles, auxquelles une réglementation récente (I) a donné la dénomination d'ensemble

(I) Circulaire du 15 Mars 1962, relative aux Instructions générales, concernant les eaux d'alimentation et la glace alimentaire. (J.O. du 27.3.62 et rectificatif du 13.4.62).

d'EAUX de TABLE EN BOUTEILLES, proviennent en grande partie de sources, qui, nous le verrons par la suite, font l'objet, comme celles des eaux minérales, de mesures de protection et de surveillance.

Celles-ci comprennent :

- les " eaux de sources ", reconnues potables
- les " eaux naturellement gazeuses " qui proviennent de sources naturelles gazeuses, mais qui ne peuvent porter la dénomination " minérale ".
- les " eaux gazéifiées ", qui sont des eaux potables, rendues artificiellement gazeuses par l'addition de gaz d'origine industrielle.
- enfin les " eaux minérales artificielles " qui sont des eaux potables ordinaires, additionnées de sels minéraux.

Qu'elles proviennent d'une source, d'une adduction privée ou publique, les eaux de table en bouteilles, comme toutes celles livrées à la consommation humaine, doivent être potables.

Pour le législateur, cette condition est remplie lorsqu'elles " ne sont pas susceptibles de porter atteinte à la santé de ceux qui la consomment." (I)

Dans l'étude des caractères physico-chimiques et bactériologiques des eaux en bouteilles seront détaillées les conditions posées par l'énoncé de cette simple phrase.

Pour le moment il suffit de souligner que les normes de qualités fixées pour les eaux en bouteilles diffèrent à certains égards de celles retenues pour les eaux d'adduction.

Une plus grande sévérité est observée en ce qui concerne leur coloration et leur turbidité. Leur concentration en fer et en manganèse particulièrement est limitée. D'autre part, il n'est pas prévu, comme dans les eaux traitées, de tolérance microbienne. A l'origine leurs eaux doivent présenter tous les caractères d'une eau de bonne qualité, ainsi que les garanties de durabilité de cette qualité, par l'importance de leur nappe souterraine et la mise à l'abri de leur gîte.

 (I) Art. I - du décret N° 61.859 du 1er Août 1961
 (Santé Publique)

C - DE LA CLASSIFICATION ET DE LA TERMINOLOGIE

Des quelques notions fondamentales exposées, il ressort que les eaux possèdent un caractère spécifique commun : la minéralisation, dont la concentration en éléments minéraux varie tant en nombre qu'en qualité suivant la nature des terrains traversés.

On peut regretter, que dans la classification légale il n'en soit pas tenu compte, et que la terminologie, employée pour désigner les diverses eaux en bouteilles, se soit révélée, à l'usage, une cause de confusion pour le public.

Les termes " eaux minérales " et " eaux d'alimentation " recèlent une certaine ambiguïté, comme ceux de " eaux minérales " et " eaux thermales ". Les uns officiels peuvent impliquer une minéralisation notable ou un défaut d'éléments minéraux; les autres consacrés par l'usage et utilisés indifféremment peuvent laisser supposer une concentration importante de sels minéraux ou une température élevée.

Des palliatifs à ce problème sont apparus : mais les expressions "eau crénothérapique" et "eau médicale" ont aussi leur défaut et ne sont guère employées.

Des modifications du Code de la Santé Publique actuellement à l'étude doivent intervenir pour apporter, en la matière, plus de précisions.

Jusqu'à ce jour, parmi les "eaux minérales" conservées en bouteilles, on ne réservait la qualification de " naturelles " qu'à celles livrées au public, telles qu'elles se présentaient à l'émergence et après des transports à distance dûment autorisés.

Il était prévu que " les eaux minérales " habituellement gazeuses, pouvaient être regazéifiées avec le gaz de la source, tout en conservant la qualification " d'eaux minérales gazeuses ", et que, sous conditions précisées dans l'arrêté d'autorisation, des traitements et des mélanges étaient tolérés.

La compétition commerciale à laquelle on assiste actuellement entre les " eau de table ", " eau de table naturelle ", " eau gazeuse naturelle ", " naturelle gazeuse ", " gazéifiée ", " au gaz de la source ", " au gaz

naturel ", et toute la gamme des eaux minérales connues pour leurs propriétés thérapeutiques et proposées comme eaux de boisson, posent des problèmes auxquels des solutions doivent être trouvées; solutions d'autant plus urgentes que la confrontation de nos eaux conditionnées en bouteilles avec des produits étrangers d'appellation similaire, au sein du Marché Commun est actuelle.

---oOo---

CHAPITRE IV

CARACTERISTIQUES

PHYSICO-CHIMIQUES & BACTERIOLOGIQUES

I. CARACTERES PHYSIQUES -

Précédées d'un examen organoleptique et d'épreuves de dégustation, les mesures physiques des eaux embouteillées attestent que le produit livré aux consommateurs est clair et limpide, d'une coloration et d'une turbidité bien inférieures aux normes légales.

- Source PIERVAL : 1 goutte mastic

Leur densité est en général proche de l'unité :

- EVIAN (Source Cachat)	1.00035
- VITTEL (Sce. Hépar)	1.00277
- " (Gde. Source)	1.00097

Leur PH, évolue autour du PH idéal 7 ; en général neutre dans les eaux oligométalliques et sulfatées calciques.

- VITTEL (Source Hépar)	7.
- " (Gde. Source)	7.
- CONTREXEVILLE	7.

et bicarbonatées calciques :

- VOLVIC (Source Clairvic) ..	7.
- SOURCE MONTEGUT (Muret)	7.

avec une tendance vers l'alcalinité :

- EVIAN (Source Cachat)	7.18
- ROCHES CLAIRES (Ivry-Seine).	7.80

légèrement acide entre 6.7 et 6.9 pour les eaux bicarbonatées sodiques. :

- VICHY (Célestins)	6.7
- " (Hôpital)	6.8
- " (Gde. Grille)	6.9

La thermalité des eaux embouteillées qui est relevée à l'orifice des sources ou des captages varie entre 7° et 45° :

- VOLVIC (Source Clairvic).	8°
- VITTEL	10°5 et 11°5
- EVIAN (Source Cachat)...	11°5
- VALS	12° - 17°
- VICHY (Célestins)	19°3
- " (Gde. Grille)	42°4

La résistivité des eaux est une mesure physique basée sur le principe que l'eau chimiquement pure est très mauvaise conductrice du courant électrique. Dans le cas des eaux en bouteilles qui sont toutes plus ou moins minéralisées, elle permet d'évaluer grossièrement la quantité d'éléments minéraux dissous dans l'eau, mais ne donne aucune indication sur la nature des éléments présents.

Cette mesure est employée comme moyen de contrôle sur des eaux déjà connues, dont les caractères doivent être constants.

Inversement proportionnelles à la minéralisation, ces mesures permettent dans un laps de temps très court de vérifier la constance de la minéralisation des eaux :

	M.	R.
CHARRIER	0,025 g/l.	50.000 ohms/cm
VOLVIC (Source Clairvic)	0,11 "	7.789 "
PLANCOET (Bretagne).....	0,233 "	3.090 "
VITTEL (Source Hépar)...	2,754 "	481 "
VICHY (Gde.Grille)	8,179 "	163 "
(en ohms/cm à 18°C)		

Enfin, il ne sera fait qu'une simple mention en ce qui concerne la radioactivité des eaux en bouteilles, qui, quelquefois appréciable à l'émergence, faiblit au fur et à mesure qu'on s'en éloigne dans le temps.

Ceci ne veut toutefois pas dire qu'il ne faut pas rester vigilant, afin d'éviter toute pollution accidentelle des eaux par des corps radioactifs.

II. COMPOSITION -

Les eaux conditionnées en bouteilles contiennent des éléments minéraux, des gaz et sont totalement dépourvues de matière organique.

A) MINÉRAUX -

a) Dans les " eaux minérales " :

La minéralisation totale des eaux minérales, on l'a vu, varie de quelques centigrammes :

CHARRIER	0,025 g.
VOLVIC	0,11 g.
EVIAN	0,32 g.

à plusieurs grammes :

VITTEL (Gde.Source) ..	1,077 g.
(Hépar)	2,836 g.
VICHY (Gde.Grille) ..	8,179 g.

Les divers éléments qui constituent leur minéralisation sont également en proportions très variables. L'analyse chimique, qui en établit l'inventaire exprimé en sels, fait ressortir la minéralisation dominante et la minéralisation secondaire.

A côté de ces éléments, en quantité pondérale-ment appréciable, un grand nombre de corps sont présents dans ces eaux à l'état de traces. Une méthode nouvelle plus physique que chimique, la spectroscopie, permet de les mettre en évidence, alors qu'il n'était pas possible de les déceler par l'analyse courante.

Parmi les anions, les éléments les plus fréquemment rencontrés sont : le soufre, le chlore, le brome, l'iode, le fluor, l'arsenic, le phosphore, le silicium.

Parmi les cations on trouve : le calcium, le sodium, le potassium, le manganèse, le fer, le magnésium.

Des corps dont la présence a été reconnue par l'étude spectrographique, on peut citer : l'antimoine, l'argent, le chrome, le cuivre, l'étain, le gathium, le germanium, le molybdène, le plomb, le titane, le vanadium, le zinc.

b) Dans les " eaux de table embouteillées " :

Quelquefois aussi riches que les " eaux minérales " en éléments minéraux, tant en nombre qu'en qualité, les eaux de table embouteillées destinées à la consomma-

tion courante, sont assujetties, comme il en a déjà été parlé, à une réglementation.

Leur minéralisation totale ne peut excéder deux grammes, et certains éléments minéraux ne sont tolérés qu'à très faibles proportions :

(I) - le plomb (en Pb)	0,1 mg/l
- le sélénium (en Se)	0,05 "
- les fluorures (en F)	1,00 "
- l'arsenic (en As)	0,05 "
- le chrome hexavalent)	doses inférieures au
	seuil de la détermi-
- les cyanures	nation analytique.
- le cuivre (en Cu)	1,00 mg/l
- le fer (en Fe)	0,1 "
- le manganèse (en Mn)	0,05 "
- le zinc (en Zn)	5,00 "
- les composés phénoliques	
(en phénol) ...	néant

Leur concentration limite en nitrates a été fixée à :

10 mg/l. en N.

44 mg/l. en NO₃

Une teneur supérieure à 10 mg/l. en N. peut en effet provoquer des troubles, notamment chez les nourrissons.

Par ailleurs, il est souhaité par le législateur que certains éléments n'aient pas une concentration supérieure aux chiffres ci-dessous :

Magnésium (en Mg)	125 mg/l.
Chlorures (en Cl)	250 "
Sulfates (en SO)	250 "

Si on compare les normes présentées ci-dessus aux résultats obtenus par les différentes analyses effectuées sur les eaux de table, on constate que ces dernières possèdent toutes les qualités de minéralisation requises pour être considérées comme des eaux véritablement potables.

- Minéralisation totale :

ROCHES CLAIRES (Ivry-sur-Seine) ..	0,160 g/l
SOURCE MONTEGUT (Muret)	0,445 "
SOURCE FONTEVE (Montigny)	0,4176 "
(normes françaises : $\leq$ 2 g/l)	

(I) Tolérance exprimée en milligrammes/litre

- Leurs Chlorures :

ROCHES CLAIRES	7,5 mg/l
SOURCE MONTEGUT	12,8 "
SOURCE FONTEVE	12,0 "
(normes françaises $\leq$ 250 mg/l.)	

- Leurs Sulfates :

ROCHES CLAIRES	25 mg/l
SOURCE MONTEGUT	42,3 "
SOURCE FONTEVE	24 "
(normes françaises $\leq$ 250 mg/l.)	

- Leurs Nitrates(en NO³)

ROCHES CLAIRES	0 mg/l
SOURCE MONTEGUT	0 "
SOURCE FONTEVE	6 "
(normes françaises $\leq$ 44 mg/l.)	

En continuant les comparaisons pour d'autres substances indésirables ou toxiques, c'est-à-dire d'une part celles qui, sans présenter de danger pour la santé, peuvent néanmoins donner lieu à divers inconvénients, lorsqu'elles sont présentes en quantités excessives, d'autre part celles qui peuvent constituer un véritable danger, lorsque leur concentration dans l'eau dépasse un taux déterminé, on serait amené à constater que les chiffres obtenus pour les eaux de table en bouteilles sont inférieurs non seulement aux normes fixées par la Santé Publique française, mais aussi à celles de l'Organisation Mondiale de la Santé.

B) LES GAZ -

La plupart des sources dont les eaux sont destinées à être mises en bouteilles contiennent des gaz soit en dissolution soit en suspension.

Les uns s'évadent à l'émergence par suite de la diminution de pression, tandis que d'autres restent en dissolution. Leur présence souvent donne lieu à l'apparition de fines bulles gazeuses sur la paroi du verre qui la contient.

Le plus fréquent et le plus abondant est le gaz carbonique, mais on peut trouver également l'azote, l'hydrogène sulfureux, l'anhydride sulfureux, le méthane, l'oxygène, l'hydrogène et les gaz rares (hélium, argon, néon, krypton, xénon).

La présence des gaz en nombre et en qualité est très variable suivant les sources:

SOURCE PERIER	3,652 cc/l
	97 % d'acide carbonique + Azote + gaz rares.
EVIAN (Source Cachat)....	Azote + Oxygène + CO ²
VICHY (Hôpital)....	Oxygène 0,020 cc/l
	Azote 0,324 "
	Gaz rares 0,006 "

C) MATIERES ORGANIQUES -

Les matières organiques peuvent être présentes dans certaines sources. Elles sont constituées essentiellement par une flore de végétaux inférieurs, telles les Algues.

Leur présence n'étant pas tolérée dans les eaux " destinées à la boisson, conservées et livrées en bouteilles ", il n'y a pas lieu de s'étendre à leur sujet.

III. CARACTERES BACTERIOLOGIQUES

Enfin les eaux en bouteilles sont des " eaux pures ". L'interprétation de l'expression " eau pure " doit être faite dans le contexte légal.

Le législateur entend par là que les examens bactériologiques de ces eaux n'ont pas révélé la présence des germes-tests qui sont :

- l'escherichia coli
- les streptocoques fécaux (entérocoques)
- les clostridiums sulfito-réducteurs

Comme il a été dit précédemment, les eaux peuvent être le véhicule de germes pathogènes responsables de maladies hydriques.

Ces germes difficiles à identifier dans une eau polluée ont " une avant-garde " constituée par les germes suscités, plus communs que les germes pathogènes, faciles à isoler et à dénombrer.

Les germes pathogènes (bacilles typhique, dysentérique, vibrion cholérique, etc...) ne se trouvent que d'une façon absolument exceptionnelle dans les eaux destinées à l'embouteillage; il en est vraisemblablement de même

pour les entérovirus; dans les analyses courantes, on se borne donc à rechercher les microbes commensaux qui s'ils sont décelés à l'analyse dénotent une souillure fécale probable.

Bien qu'il ne faille pas en déduire que leur présence dans les eaux doit déterminer fatalement des contagions, il n'en reste pas moins vrai que la potabilité de telles eaux est douteuse; et que le législateur, désireux de ne faire courir aucun risque inutile aux consommateurs les a éliminées.

---oOo---

C H A P I T R E V

STABILITE

DANS LE CONDITIONNEMENT

On a vu que les eaux présentaient des phénomènes d'évolution et de vieillissement, et que certaines de leurs qualités physico-chimiques, voire bactériologiques pouvaient en être modifiées du fait de leur conservation. Il était devenu absolument nécessaire de vérifier si le conditionnement des eaux dans des récipients de verre n'était pas susceptible d'altérer les bonnes qualités hygiéniques requises.

a) CARACTERES PHYSIQUES -

Pour certaines d'entre elles, le changement le plus évident est certes celui de la thermalité, qui peut varier suivant les saisons au cours des transports, et suivant la température des locaux dans lesquels elles sont entreposées.

Toutefois, les eaux embouteillées sont pour la plupart des eaux froides ou mésothermales (cf. caractères physiques) et la différence entre la thermalité des eaux au griffon ou au captage et celle des eaux en bouteilles peuvent se confondre.

Les variations du PH sont également rares.

Il n'en est pas de même pour les gaz, qui s'échappent vite, c'est pourquoi il est toléré une regazéification.

Et aussi pour la radioactivité : celle de l'atmosphère de la station ne se retrouve pas dans les eaux conditionnées, il a été démontré que le thoron disparaissait en quelques minutes, et que le radon diminuait de moitié tous les quatre jours, après un mois ses traces étaient pratiquement nulles.

b) CARACTERES CHIMIQUES -

Pour les eaux très peu minéralisées, les eaux chlorurées et les eaux sulfatées, l'exposition à l'air et à la lumière ne les modifie guère. Comme dans les eaux gazeuses bicarbonatées sodiques peu ferrugineuses (I) immédiatement et soigneusement bouchées, on y retrouve après trois ans une véritable constance de composition chimique et de réaction ionique.

VICHY	Gde. Grille	PH	6,9 - 7
"	Hôpital	"	6,8
"	Célestins.....	"	6,7
"	Gde. Grille	Alcalinité	3.860 - 3.870
"	Hôpital	"	3.940
"	Célestins	"	2.900

(E. DUHOT & A. HUTIN)

L'admirable conservation des eaux et la stabilité dans leurs éléments principaux, c'est-à-dire : Mg. - Ca - CO_3H - SO_4 et Cl sont également démontrées par les analyses chimiques des eaux des sources VITTEL HEPAR et GRANDE SOURCE, prélevées au griffon et analysées le jour même, 20 jours après et après 3 semaines.

(Voir tableau COMPARAISONS ANALYTIQUES p.19)

- (I) Les eaux carbogazeuses bicarbonatées ferrugineuses donnent lieu à une floculation nécessitant une décantation lente ou un filtrage suivi de regazéification.

COMPARAISONS ANALYTIQUES

des Sources HEPAR et Gde Source (VITTEL) au cours de leur vieillissement en flacons stériles, bouchés liège à l'obscurité et à température de 18°.

Prélèvements - Dates	HEPAR - 7.I.1965			GRANDE SOURCE 8.I.65		
Dates des analyses	7/I	21/I	4/2	8/I	22/I	5/2
Magnésium en Mg ++ mg/l	126,4	126,4	125,2	37,75	36,5	37,75
Calcium en Ca ++ mg/l	600	598	598	200	200	200
Bicarbonates en CO ³ H mg/l	399,5	396,5	399,5	411,7	405,6	408,7
Sulfates en SO ⁴ mg/l	1618	1618	1620	296	300	303
Chlorures en Cl mg/l	8	8,5	8,5	4,5	4	4,5

A part quelques légères modifications dues vraisemblablement à un manque d'étanchéité totale (bouchons de liège) et à une mesure erronée en ce qui concerne la teneur en sulfate de GRANDE SOURCE dans l'essai du 8/I, on peut conclure à une constance de minéralisation des eaux de ces deux sources, qu'il s'agisse d'eau en bouteilles ou d'eau près du griffon. (I)

c) CARACTERES BACTERIOLOGIQUES -

Une Etude entreprise par l'Institut Scientifique d'Hygiène Alimentaire (2) en Octobre 1965, dont l'objectif essentiel était de vérifier l'état de conservation des eaux de VITTEL (Grande Source) en emballage plastique, avec témoin en emballage verre, a montré que les qualités bactériologiques n'avaient pas été affectées après un stockage de plus de 20 jours.

(1) Revue Rein et Foie Maladies de la nutrition - dernier tome p. 254 - 255 (VITTEL).

(2) Institut Scientifique d'Hygiène Alimentaire : 15, Rue de l'Estrapade - PARIS (5è). BRUN et Collaborateurs.

La connaissance de l'évolution de la population bactérienne de l'eau de VITTEL (Grande Source) après embouteillage en conditionnement verre, d'une part, et en conditionnement matière plastique d'autre part, était un des buts de cette opération.

Les analyses, effectuées pour la recherche et l'éventuelle numération des germes tests de contamination fécale, ont montré que l'eau examinée était parfaitement saine au point d'embouteillage à l'époque des prélèvements, elle l'était encore aux différents stades des contrôles, échelonnés sur 24 heures, 72 h., 7 jours, 14 jrs et 21 jrs.

Les essais de l'examen bactériologique ont été faits en double (a et b) avec l'eau des bouteilles en verre et en plastique conservées à 37°C.

(Voir p. 21 les résultats des analyses)
(en emballage verre seulement.)

---oOo---

C H A P I T R E VI

DURABILITE

DE LA VALEUR HYGIENIQUE

DES EAUX CONDITIONNEES EN BOUTEILLES

" L'examen analytique d'une eau, ne suffit pas
" pour apprécier sa valeur hygiénique. Les différentes
" analyses effectuées peuvent ne révéler aucune contami-
" nation si les germes suspects se trouvent répartis dans
" un trop grand volume d'eau, ou si la présence de ces
" germes a un caractère sporadique, voire simplement dis-
" continu."

" C'est sur le terrain qu'il faut enquêter..."

" C'est en fonction des résultats de cette en-
" quête qu'il sera possible de préciser le périmètre de
" protection et les différentes mesures indispensables
" pour protéger le périmètre d'alimentation du gisement
" aquifère intéressé."

RESULTATS DES ANALYSES
(en emballage verre seulement)

Recherches effectuées	24 h.		72 h.		7 jrs.		14 jrs		21 jrs	
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
Coliformes totaux dans 100 ml										
-en milieu liquide	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-sur membrane	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Echerichia coli dans 100 ml										
-en milieu liquide	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-sur membrane	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Streptocoques fécaux dans 100 ml										
-en milieu liquide	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-sur membrane	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Anaérobies sporulés (dans 100 ml)										
sulfito-réducteurs à la température 37°										
-milieu glucosé sul- fite de Fer										
I/10è de S.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
I/100è de S.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Germes aérobies revivifi- vifiabiles(dans 1 ml)										
-gélatine 18° 15 jours	5	6	30	30	30	35	4	2	2	12
-gélose 22° 4 "	9	10	20	25	250	240	1350	1200	600	550
" 37° 24 h.	120	140	750	800	2500	2600	3500	2500	1500	1100

" La protection de la Santé Publique exige, en outre
 " que la surveillance hygiénique des captages et des ins-
 " tallations de traitement des eaux destinées à l'alimen-
 " tation humaine accompagne les analyses périodiques de
 " contrôle de ces eaux, qui restent évidemment indispen-
 " sables." (I)

Bien que ce texte ne s'applique qu'aux eaux d'alimentation, il répond aux questions suscitées par le titre de ce chapitre.

Ceci revient à dire que les eaux conditionnées en bouteilles doivent non seulement présenter tous les caractères d'une eau de très bonne qualité, mais aussi qu'elles doivent provenir d'un gîte qui leur assure la durabilité de cette qualité, condition qui ne supprime ni la nécessité d'une surveillance des eaux elles-mêmes, des moyens de captage et de la mise en bouteilles, ni le contrôle hygiénique des locaux abritant le personnel et le matériel.

Les eaux des sources destinées à être mises en bouteilles, comme il a été dit, sont des eaux froides ou mésothermales. La correspondance en profondeur du degré géothermique variant suivant les régions, on peut admettre qu'il s'agit d'eaux de surface infiltrées à travers le sol, tout en admettant, dans certains cas, l'hypothèse d'un mélange d'eau magnétique à l'eau météorique (de toute façon l'eau d'origine profonde ne serait qu'en quantité très faible). Elles forment des nappes aqueuses, plus ou moins larges et volumineuses, au-dessus des couches imperméables. Elles se minéralisent et remontent à la surface du sol soit par des fissures, soit par l'affleurement des couches aquifères ou soit par des forages.

Eaux souterraines, il importait donc d'en connaître au premier chef et avec la plus grande précision possible :

- 1° - la profondeur du gîte,
- 2° - l'importance de la nappe et ses possibilités d'alimentation par son impluvium,
- 3° - la vitesse de progression des eaux au travers des filtres naturels et le sens de la circulation souterraine,
- 4° - la protection par des couches imperméables

 (I) Titre I - Chap. I - parag. IV - Circulaire du 15 Mars 1962 relative aux instructions générales concernant les eaux d'alimentation et la glace alimentaire. (J.O. du 27 Mars 1962 et rectificatif J.O. du 13 Avril 1962)

de couverture, dont bénéficie le gîte aquifère,

5° - l'imperméabilité du substratum, qui arrête en profondeur la réserve hydrominérale et assure sa conservation, sa stabilité et ses constances de minéralisation,

6° - le volume du débit de la source et sa persistance.

La profondeur à laquelle est situé le gîte

VITTEL 60 à 80 m

VOLVIC 80 m

ROCHES CLAIRES... 600 m

est un indice favorable : " les eaux souterraines sont, " en général, d'autant mieux protégées et, par conséquent, " d'autant plus pures qu'elles proviennent de gisements " moins proches de la surface ". (I)

L'importance de la nappe dont l'évaluation ne peut être qu'approximative, ROCHES CLAIRES : 400 milliards de m³, ses possibilités d'alimentation, qui peuvent être estimées en fonction de la hauteur moyenne annuelle des pluies et de la surface absorbante,

VICHY - hauteur moyenne annuelle

des pluies 728,8 mm

journalière 2,0 mm

- nombre moyen annuel de

jours de pluie 156

- hauteur moyenne par

jour de pluie 4,67 mm

(observations faites de 1955 à 1962)

VOLVIC- 43 km²

- la vitesse de progression des eaux, variable suivant les terrains traversés,

ROCHES CLAIRES - sables albiens : 10 cm par an

- l'immensité du filtre naturel et sa composition :

ROCHES CLAIRES de 150 à 200 km

(affleurements des sables albiens dans l'Argonne et la Puisaye à près de 180 km de Paris)

VOLVIC- couches superposées et alternées de basalte, de pouzzolane (sable volcanique) et d'andésite.

- le volume du débit et sa constance quelle que soit la période de l'année, et quelles que soient les saisons sèches ou pluvieuses,

VITTEL (Source Hépar)... 252.000 l. par jour

VICHY (Gde.Source).....1.641.000 l. " "

(I) Circulaire du 15.3.62 - Voir Réf. p. 22 -

VITTEL (Gde. Source) 1.641.600 l. par jour
 PIERVAL 90.000 l. " heure
 (à VOLVIC " l'eau coulait à une cadence de 350 l.
 par seconde, c'est-à-dire 30.000 m³ par jour, de quoi ali-
 menter 24 communes environnantes ") sont autant de données,
 qui concourent à la durabilité de la qualité des eaux em-
 bouteillées et à la connaissance du degré d'épuration subie
 par les eaux dans le sol.

La plupart de ces renseignements sont fournis
 par l'étude géologique, préalable à tout captage. Ils sont
 complétés par une enquête faite sur le terrain même, dont
 l'objectif est la recherche des possibilités de contamina-
 tion telles : - pertes de ruisseaux,
 - engouffrement d'eaux superficielles, souil-
 lées dans la traversée de villages,
 - déversements industriels,
 - dépôts d'immondices,
 - ou encore anciens puits ou forages inuti-
 lisés,
 afin d'y porter remède éventuellement.

A la protection naturelle des sources, est venue
 s'adjoindre la protection administrative qui fait délimi-
 ter autour des griffons ou des lieux de captage, quand la
 nécessité l'exige, des périmètres de protection.(I)

Avant de terminer la première partie de cette
 étude, il ne peut être passé sous silence le rôle pris par
 l'Etat dans la surveillance des eaux en bouteilles, mesure
 de garantie de la qualité et de la durabilité du produit
 offert.

Si comme il a déjà été dit, l'autorisation de
 mise en bouteilles des " eaux minérales " émane du Minis-
 tère de la Santé Publique, après avis du Conseil Supérieur
 d'Hygiène Publique de France et de l'Académie Nationale de
 Médecine, les eaux de table conditionnées en bouteilles
 sont soumises à l'autorisation préfectorale qui est délivrée
 après avis du Conseil Départemental d'Hygiène.

Le dossier constitué par tout auteur de demande
 d'autorisation d'exploitation contient tous les renseigne-
 ments, non seulement sur l'eau destinée à l'embouteillage,

 (I) Décret N°67-1093 du 15.12.1967 - J.O. du 19.12.1967 -
 concernant le périmètre de protection.

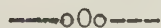
mais aussi sur celle utilisée pour le lavage des bouteilles, sur les moyens de son captage, sur la stérilisation des récipients et enfin sur le matériel d'embouteillage et des locaux.

La surveillance s'exerce sous la responsabilité conjointe de la Direction Départementale de la Santé Publique et du Service des Mines. L'une est chargée de faire effectuer régulièrement les prélèvements d'échantillons et les examens de laboratoire, pratiqués par des organismes officiels trois fois l'an; à l'autre incombe la surveillance des griffons des sources et des techniques d'exploitation, c'est-à-dire la délimitation du périmètre de protection, le bon état des installations de captage, les traitements éventuels et la surveillance du matériel et des opérations de mise en bouteilles.

Si les préoccupations des Pouvoirs Publics sont d'apporter aux consommateurs le maximum de sécurité, de leur côté, les sociétés, faisant commerce d'eaux en bouteilles, guidées par un intérêt commercial bien légitime, ont créé, près des ateliers, dotés des derniers perfectionnements de la mécanique et de l'automatisme, des laboratoires bien outillés pour exercer un contrôle bactériologique permanent à tous les stades des opérations de mise en bouteilles.

S E C O N D E P A R T I E

P L A C E E T U T I L I T E
D E S E A U X E N B O U T E I L L E S
D A N S L E S R E G I M E S



CHAPITRE VII

INTERET EN DIETETIQUE

Un chapitre précédent a démontré que les eaux embouteillées, malgré le vieillissement, conservaient des propriétés intéressantes pour le sujet sain et le malade, et ainsi laissaient entrevoir toutes les possibilités d'utilisation que pouvait en tirer le diététicien.

Classées en eaux d'alimentation et en eaux minérales - les premières, appelées également eaux de table, peuvent être utilisées couramment, sans aucune limitation, pour tous les usages alimentaires; elles comblent heureusement une importante lacune entre les eaux minérales et les eaux d'alimentation publiques des villes, dont de trop nombreuses possèdent un goût déplaisant, dû soit aux composés chlorés, qui servent à l'épuration bactériologique, soit à des résidus de produits industriels déversés avant captage.

- les secondes destinées aux usages thérapeutiques, dont l'emploi permanent peut être nuisible à certains organismes (et encore parmi ces dernières une distinction serait encore à faire), permettent d'apporter à domicile un complexe de sels, dont l'homogénéité et la stabilité parfaite peuvent avoir une action sur la composition chimique du sang, des tissus et, partant sur les différents troubles pathologiques ou anomalies métaboliques de l'organisme.

La seconde partie de cette étude comporte un aperçu des principales eaux embouteillées d'après leur minéralisation, le choix à faire dans les divers régimes et éventuellement les contre-indications de certaines d'entre elles.

C H A P I T R E V I I I

LES PRINCIPALES EAUX

EMBOUTEILLEES UTILISEES EN FRANCE

On peut dire que la majeure partie des eaux embouteillées provient de sources froides à l'émergence, quelques unes seulement sont mésothermales. De minéralisation pondéralement faible, elles pourraient être classées d'après la prédominance de leurs sels, c'est-à-dire soit en eaux oligo-métalliques, soit en eaux sulfatées calciques, soit en eaux carboniques ou enfin soit en eaux sulfatées sodiques; pour une fois la classification chimique sera abandonnée, au profit d'une classification qui, tenant compte des normes de minéralisation imposées aux eaux de table, classera les eaux embouteillées en deux catégories :

1°) Eaux conditionnées en bouteilles dont la minéralisation totale est égale ou inférieure à 2 grammes.

2°) Eaux conditionnées en bouteilles dont la minéralisation est supérieure à 2 grammes.

Sur les dix sept sources d'eaux embouteillées qui figurent sur les tableaux, on trouve des eaux de compositions typiques, couvrant une gamme assez étendue de variétés électrolytiques.

Soit dit en passant, ces sources n'ont pas été choisies, c'est à l'obligeance des Sociétés d'Exploitation, qui ont répondu aux demandes qui leur avaient été adressées, qu'elles doivent d'y figurer. Que ces Sociétés en soient ici remerciées.

D'après leur minéralisation on peut les classer de la façon suivante :

a) des eaux très peu ou peu minéralisées comprenant des eaux de table comme ROCHES CLAIRES (Yvry-sur-Seine), MONTEGUT et des "eaux minérales " comme EVIAN, CHARRIER, PLANCOET, THONON et PERRIER - VOLVIC qui rentre dans cette catégorie était encore en 1965 eau de table et a été depuis classée eau minérale.

b) des eaux sulfatées calciques, telles les eaux

de VITTEL Grande Source, VITTEL Hépar, CONTREXEVILLE Source Légère, et CONTREXEVILLE Source Pavillon.

c) des eaux bicarbonatées mixtes comme ROZANA et ST. GALMIER BADOIT.

d) et des eaux bicarbonatées sodiques que sont les eaux des sources VICHY, Saint Yorre et VICHY Célestins.

1ère CATEGORIE :

— 2 grammes/litre.

Leur minéralisation varie entre 0,025 à 1,942 gramme par litre de substances minérales totales. A une exception près - CHARRIER : eau sulfatée calcique - elles ont une prédominance en carbonate de calcium.

VOLVIC	CO ³ H	64,0 mg/l	Ca	10,4 mg/l
ROCHES CLAIRES	"	142,0	"	29,0 "
PLANCOET	"	158,6	"	46,8 "
EVIAN	"	356,8	"	78,4 "

Comme on pourra le constater dans les tableaux I - II et III elles sont généralement pauvres en sodium; neuf d'entre-elles ont une teneur en Na qui va de 1,5 à 13 milligrammes par litre, PLANCOET et St. GALMIER - BADOIT ont respectivement 25, 9 et 190 mg/l.

De remarquables études faites par l'Ecole Française et en particulier par J. COTTET (Evian) ont montré que les eaux peu minéralisées, qu'on peut encore subdiviser en eaux carbonatées calciques et eaux oligo-métalliques, possèdent toutes les qualités requises pour stimuler la diurèse nécessaire au bon fonctionnement rénal, donc à l'épuration de l'organisme qu'elles désintoxiquent en l'aidant à l'élimination des déchets excrémentiels, et, en cas de cure de diurèse, à l'évacuation des cristaux et sables urinaires fournis en excès, dans certains cas de dysfonctionnements métaboliques et rénaux.

L'importance, toute relative, de leurs oligo-éléments contribue à l'activation générale des échanges métaboliques cellulaires.

Enfin la présence dans ces eaux de silice semble être un élément bénéfique, si, comme certains auteurs le

CHARRIER	SIO ²	9,0 mg/l
VOLVIC	"	40,0 "
ROCHES CLAIRES	"	14,0 "

Principaux IONS en mg/l.
de sources très faiblement minéralisées
comparativement aux normes des Eaux de Table.

Normes des Eaux de TABLE	Minéralisation PH Dureté et Electrolytes	S O U R C E S			
		Charrier	Volvic	Roches Claires	Plancoët
2 gr.	Minéralisation	0,025 gr	0,110 gr	0,160 gr	0,235 gr
30°	°hydrotimétrique	0°25	5°2	10°5	?
	P H	7 (§)	7	7,8	6,4
mg/l	K ⁺	2,0 ^{mg/l}	5,4 ^{mg/l}	11,0 ^{mg/l}	2,9 ^{mg/l}
	Na ⁺	1,5	8,0	13,0	25,9
	Ca ⁺⁺	1,29	10,4	29,0	46,8
≤ 1,0	Cu ⁺⁺	0,01	-	traces	-
≤ 0,1	Fe ⁺⁺	0,8	traces	0,05	-
≤ 125,0	Mg ⁺⁺	0,48	6,0	8,5	8,2
	SiO ²	9,0	40,0	14,0	-
	CO ³ H ⁻	-	64,0	142,0	158,6
≤ 250,0	Cl ⁻	2,5	7,5	7,5	33,3
	PO ⁴ H ²⁻	-	-	-	-
≤ 1,0	F ⁻	-	-	0,37	-
≤ 250,0	SO ⁴⁻⁻	2,28	6,7	25,0	10,8
≤ 44,0	NO ³⁻⁻	-	2,0	-	8,9

(§) il est à noter que le PH de la source CHARRIER est de 4,2 à l'émergence, il s'élève en 24 heures à 6,4 et atteint la neutralité à 7 au bout d'une semaine dans les conditions de consommation courante).

T A B L E A U N° II

Normes des Eaux de TABLE	Minéralisation PH Dureté et Electrolytes	S O U R C E S			
		Evian	Thonon	Pierval	Montegut
2 gr	Minéralisation	0,320 gr	0,354 gr	0,448 gr	0,445 gr
30°	° hydrotimétrique	28°	?	26°9	?
	PH	7,18	?	7,1	7
mg/l	K + mg/l	2,3 mg/l	- mg/l	1,0 mg/l	1,2 mg/l
	Na ⁺	6,9	6,87	7,0	14,7
	Ca ⁺⁺	78,4	86,0	100,0	125,0
≤ 1,0	Cu ⁺⁺	-	-	-	-
≤ 0,1	Fe ⁺⁺	0,2	0,06	< 0,05	0,07
≤ 125,0	Mg ⁺⁺	23,7	1,53	5,0	7,7
	SiO ²	11,0	11,02	13,0	13,5
	CO ³ H ⁻	356,8	370,88	309,0	360,0
≤ 250,0	Cl ⁻	1,8	8,87	13,0	12,8
	PO ⁴ H ²⁻	0,5	0,59	< 0,05	-
≤ 1,0	F ⁻	-	-	-	-
≤ 250,0	SO ⁴ --	8,5	20,1	6,0	42,3
≤ 44,0	NO ³ --	2,1	0,16	7,0	-

EVIAN	SiO^2	9,0 mg/l
MONTEGUT	"	13,5 "

prétendent, on tient compte que le phénomène particulièrement précoce dans l'athérosclérose est l'abaissement du silicium, qui accompagnerait les premières modifications de l'intima et du tissu élastique des artères.

2ème CATEGORIE :

Eaux conditionnées en bouteilles dont la minéralisation est > à 2 grammes/litre.

Six sur les dix-sept sources (voir tableaux III et IV) ont plus de 2 grammes de minéralisation.

Les unes sont plus riches en sulfate de calcium - VITTEL, CONTREXEVILLE -. A l'action diurétique de ces eaux, il faut ajouter leur action cholérétique et cholagogue modérée. En effet, non seulement elles activent la cholérèse, mais aussi, il a pu être démontré, soit par l'expérimentation de VILLARET, JUSTIN BESANCON et MARCOTTE sur la vésicule biliaire isolée du chien, soit par P. L. VIOLLE, en utilisant l'ingestion d'eau de la Source Hépar pour provoquer l'évacuation de la vésicule biliaire opacifiée par une substance de contraste, que ces eaux, grâce peut-être à leur ion magnésium, possédaient une action cholécystokinétique.

Les autres sont plus riches en électrolytes bicarbonatés sodiques :

CELESTINS	CO_3H^-	3,316 grammes/litre		
	Na^+	1,223	"	"
ST.YORRE	CO_3H^-	4,117	"	"
	Na^+	1,700	"	"

C'est d'une manière plus puissante que les eaux sulfatées calciques qu'elles agissent sur le foie et les voies biliaires. Sur le foie en favorisant en particulier la sécrétion de la bile, la formation de l'urée et la mise en jeu de la fonction glycogénique. Sur les voies biliaires en agissant utilement sur la musculature de la vésicule biliaire, du cholédoque et du sphincter d'Oddi. Cette double action, cholérétique et cholécystokinétique est la plus recherchée en thérapeutique.

Là ne s'arrête pas leur rôle, les données cliniques ont depuis longtemps montré l'action multiple et complexe des eaux bicarbonatées sur l'estomac, tant dans les

T A B L E A U N° III

Normes des Eaux de TABLE	Minéralisation PH Dureté et Electrolytes	S O U R C E S			
		PERRIER	St.Galmier Badoit	V I T T E L	
				Gde.Source	Hépar
≤ 2 g.	MINERALISATION	0,443 g.	1,942 g.	1,131 g.	2,836 g.
$\leq 30^\circ$	°hydrotimétri- que	39°	113°	71°	183°
	P H	6,9	-	7	7
mg/l		mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
	K ⁺	0,7	16	3,3	4
	Na ⁺	10,7	205	4,7	15,0
	Ca ⁺⁺	152	174	225	601,3
$\leq 1,0$	Cu ⁺⁺	-	0,05	-	-
$\leq 0,1$	Fe ⁺⁺	0,1	0,1	0,08	0,2
$\leq 125,0$	Mg ⁺⁺	2,40	90	38,9	122,1
$\leq 0,05$	Mn ⁺⁺	-	0,9	tr	tr
	SiO ²	14,50	34,5	11,2	11,8
	CO ³ H ⁻	387	1.360	397	402
≤ 250	Cl ⁻	27,33	64	3,1	7,1
	PO ⁴ H ² ⁻	0	-	0,1	0,1
≤ 1	F ⁻	0,4	1,2	0,4	0,5
≤ 250	SO ⁴ ⁻⁻	44,64	38	376,5	1.595
≤ 44	NO ³ ⁻⁻	12,5	15,5	0	0

T A B L E A U N° IV

Minéralisation P H Dureté et ELECTROLYTES	S O U R C E S				
	CONTREXEVILLE		ROZANA	VICHY	
	S. Légère	S. Pavillon		Célestins	St. Yorre
MINERALISATION	2,112 g.	2,290 g.	2,942 g.	4,910 g.	6,394 g.
°hydrotimétrique.		156°	139°	22°	22°5
P H	7,3	7		6,7	
K ⁺	mg/1 10,0	mg/1 3,0	mg/1 54,0	mg/1 74,7	mg/1 130,0
Na ⁺	8	9	530	1.223	1.700
Ca ⁺⁺	490	546	340	117,9	71
Cu ⁺⁺	-	-	-	-	-
Fe ⁺⁺	0,27	0,2	0,05	0,7	0,12
Mg ⁺⁺	46,5	44,5	138	12,2	12
Mn ⁺⁺	-	-	0	0,02	0,2
SiO ₂	8,5	8,5	-	39,4	-
CO ₃ H ⁻	396,5	366,0	1.879,0	3.316,0	4.117,0
Cl ⁻	9	10	645	232	280
PO ₄ H ²⁻	0	0,15	-	0,21	-
F ⁻	-	-	0,8	6,5	7,0
SO ₄ ⁻⁻	1.041	1.190	230	181,8	77
NO ₃ ⁻⁻	-	-	0,5	-	0,6

dyspepsies hypersténiques et hyperchlorhydriques que dans l'hypo-sécrétion et l'hypochlorhydrie.

Enfin en rétablissant l'équilibre hydrominéral et en ramenant à un taux normal la réserve alcaline, elles permettent de lutter efficacement contre la déshydratation et l'acidose, états physio-pathologiques, qui ont pu être amenés soit par suite de déperdition de chlorure de sodium fréquente dans les diarrhées et vomissements, soit par suite de déperdition hydrosaline intense par sudation qui peut survenir chez des sujets privés de boisson ou exposés à une température élevée.

Ainsi toutes ces eaux de compositions aussi diverses ne donnent pas un effet physiologique comparable, et de ce fait leurs indications sont fonction de leur composition et de l'état pathologique.

C H A P I T R E IX

LES CONTRE-INDICATIONS

EN DIETETIQUE

La juxtaposition dans les tableaux I - II - III des principaux éléments dissous dans ces eaux, avec les normes fixées pour les eaux de table, permet de constater que plus la minéralisation s'élève plus les normes sont dépassées; par conséquent pour l'individu sain comme pour l'individu pathologique, il serait bon de prendre l'avis d'un médecin avant d'entreprendre une cure ou de consommer n'importe quelle eau aux repas.

Il est des cas, en effet, pour l'eau minérale aussi bien que pour l'eau d'alimentation où la quantité d'eau ingérée doit demeurer limitée. Dans quelques états pathologiques, il est nécessaire de régler le régime hydrique en comparant le volume d'eau ingérée avec celui des urines émises, comme dans d'autres états c'est la composition même de l'eau qui la contre-indique.

Ces mesures de surveillance doivent également s'appliquer par exemple à des malades qui sont soumis à un traitement par les dérivés synthétiques de la cortisone.

L'action déterminante sur la rétention hydrosaline de ces corticoïdes peut provoquer des accidents, en favorisant la résorption tubulaire de l'eau et du chlorure de sodium.

D'autres hormones jouent un rôle dans la rétention hydrique, comme la folliculine et plus rarement la testostérone.

Dans de tels états pathologiques on conçoit que des précautions doivent être prises et que la quantité comme la qualité des eaux absorbées ont une action sur l'état physiologique, c'est ce qui sera abordé dans le chapitre suivant qui traite des régimes.

C H A P I T R E X

CHOIX DES EAUX EMBOUTEILLEES

DANS LES REGIMES

A la lecture de nombreux ouvrages de diététique on peut s'apercevoir que les auteurs, tout en reconnaissant l'éminente valeur de l'eau dans l'alimentation, sont très discrets sur son emploi en diététique.

Le but ici poursuivi est d'essayer d'indiquer la place qu'elle mérite d'occuper dans les régimes, tout en reconnaissant qu'elle ne peut se substituer à tout, n'étant qu'un lien entre les médications, les quantités et les formes de glucides, lipides ou protides.

Chaque volet d'un traitement qu'il soit médicamenteux, alimentaire ou hydrique, s'associe et se complète pour former un tout.

La diététique doit s'adapter à chaque cas, tenant compte de l'âge, du sexe, de l'état physique, des modes de vie et de travail et enfin des conditions pathologiques.

C'est dire que le régime nécessite une prescription individuelle, évidemment orientée dans un cadre géné-

ral, mais façonné dans les détails, en vue d'une application plus personnelle.

Les régimes qui font l'objet de ce propos ont été particulièrement choisis, soit parce qu'ils sont de prescription médicale quotidienne, soit parce qu'ils présentent un intérêt particulier pour cette étude, soit enfin parce qu'ils font actuellement le sujet d'applications hospitalières de la part de diététiciens.

Seront donc successivement, plus ou moins détaillés, les régimes suivants :

- de restriction sodique
- de la goutte et de la lithiase urique
- de l'hypokaliémie
- de la spasmophilie
- des affections hépato-biliaires
- de certaines affections digestives
- de l'albuminurie

I - REGIME DE RESTRICTION SODIQUE :

Le régime de restriction sodique est connu sous différentes appellations, comme régime " déchloruré " ou bien " désodé " ou encore plus simplement " sans sel ". Des recherches récentes ont montré que l'ion chlore ne possédait pas la propriété de retenir l'eau dans l'organisme; de ce fait il ressort que ces diverses dénominations sont inexactes, d'une part, et d'autre part, peu explicites, en ce sens qu'elles semblent impliquer une suppression totale de l'ion sodium. C'est pourquoi l'expression "régime de restriction sodique" semble plus appropriée, car elle fait prévoir différentes restrictions en sodium qui joue un rôle important dans la faculté (osmose) qu'ont les liquides de l'organisme de traverser des membranes, particulièrement celles des voies circulatoires.

Par ailleurs, favorisant la sécrétion du suc gastrique acide, le sodium active aussi les autres sécrétions digestives et accroît la combustion des albuminoïdes dont le résultat est l'augmentation de l'urée; sa restriction est donc particulièrement indiquée :

- dans les affections cardio-vasculaires
telles que :

- l'insuffisance cardiaque,
- les cardiopathies valvulaires,
- les oedèmes pulmonaires,
- l'hypertension artérielle, essentielle,
- etc...

- les oedèmes de toute origine : cardiaque, rénale, hépatique, et endocrinienne,
- l'obésité, pour certains,
- les syndromes vasculo-rénaux, chez la femme enceinte,
- et dans les cas nécessitant la prescription de certaines médications, comme les corticoïdes et la phénylbutazone pour ne citer que les plus importantes.

Suivant la gravité de l'affection en cause, il est possible de faire varier la teneur du sodium du régime prescrit au patient. Aussi en pratique médicale courante, on peut se référer à trois régimes de base, bien déterminés.

1°) Le régime, apportant environ 150 mg. de Na par jour et connu sous le nom de régime de KEMPNER, est fait de :

- riz
- sucre
- fruits
- et vitamines

à l'exclusion de tout autre aliment. Ce régime est peu utilisé, sauf dans des cas extrêmes et durant une période transitoire; il nécessite l'hospitalisation du malade.

2°) Le régime, qui comprend un apport quotidien de 500 mg. de Na, est celui qui est le plus couramment prescrit, parce qu'il est plus facile à faire accepter. Ce régime, qui doit tenir compte de la grande diffusion de sel dans les produits alimentaires, supprime :

- d'abord naturellement le sel de cuisine,
- le pain, les biscottes,
- les conserves,
- la charcuterie,
- le lait avec ses dérivés, les fromages et le beurre,
- la pâtisserie, les bonbons, les chocolats,
- les cornichons,
- la moutarde,
- les olives,
- et les médicaments sodiques,

et autorise par contre tous les autres aliments y compris :

- le pain sans sel,
- les biscottes sans sel,
- le lait sans sel ainsi que :
- les épices : poivre, paprika, curry

- les aromates : persil, cerfeuil, estragon, fenouil, thym, laurier, etc...
- et les alliées : ail, échalote, oignon, ciboulette, etc...

3°) Le régime élargi, qui tolère environ 1.000 à 1.500 milligrammes de sodium, autorise l'apport de laitages et de poissons de mer entre autres.

La question qui se pose maintenant est de connaître la place des eaux embouteillées dans ces régimes; doit-on réduire aussi l'apport liquidien ? Et quelles sont enfin les eaux embouteillées qui pourront être prescrites et celles qui seront contre-indiquées ?

Eléments de diététique, elles apportent sans aucun doute possible, et cela a été assez montré au cours de cette étude, divers électrolytes dont on connaît l'influence sur l'équilibre ionique des divers secteurs hydriques de l'organisme.

S'il ne faut en aucun cas associer à la restriction sodée, une restriction liquidienne, qui pourrait nuire au bon fonctionnement du rein et à l'élimination par ce dernier des déchets, de l'urée et dans le cas présent de l'ion Na, il est essentiel d'effectuer un choix parmi les eaux embouteillées mises à la disposition des diététiciens.

Ce choix se fera en fonction de la minéralisation. Il est certain que les eaux riches en ion Na comme :

BADOIT	190 mg/Na par litre
ROZANA	530 " " "
VICHY CELESTINS	1.223 " " "
VICHY ST. YORRE	1.700 " " "

seront formellement à proscrire aussi bien dans le régime de KEMPNER (150 mg. de Na par jour) que dans les deux autres, si l'on tient compte, que pour un individu moyen, une absorption quotidienne de 1 litre d'eau est habituellement admise pour maintenir l'équilibre hydrique du corps.

La teneur en sodium d'un litre des eaux embouteillées précitées excède déjà la tolérance en sodium du régime de KEMPNER; trois sur quatre des eaux conditionnées en bouteilles ont une teneur en sodium supérieure au régime qui tolère quotidiennement 500 mg. de sodium, et deux sur quatre comprennent la totalité du sodium permis pour une journée dans le régime " sans sel élargi ".

Il n'est donc pas étonnant, que la méconnaissance de ces notions fondamentales conduise soit à des accidents observés en cours de traitements, soit à l'inefficacité de ces derniers.

Faits d'autant plus regrettables, qu'un grand choix d'eaux conditionnées en bouteilles, possédant les normes désirées, est offert à la consommation; on en veut pour preuve que les treize sur dix-sept qui figurent dans les tableaux, à savoir :

CHARRIER	1,5 mg/l de Na.		
VITTEL Gde. SOURCE...	4,7 "	"	"
THONON	6,87 "	"	"
EVIAN	6,9 "	"	"
PIERVAL	7,0 "	"	"
VOLVIC	8,0 "	"	"
CONTREXEVILLE (Légère)	8,0 "	"	"
" (Pavillon).	9,0 "	"	"
ROCHES CLAIRES	13,0 "	"	"
PERRIER	14,0 "	"	"
MONTEGUT	14,7 "	"	"
VITTEL HEPAR	15,0 "	"	"
PLANCOET	25,9 "	"	"

Dans les cas graves, qui nécessitent l'application du régime sévère de KEMPNER ou dans les cas d'indiscipline de la part des patients, il est nécessaire de ne retenir que les plus pauvres en sodium :

CHARRIER	1,5 mg/l
VITTEL Gde. SOURCE ..	4,7 "
EVIAN	6,9 "
THONON	6,87 "
PIERVAL	7,0 "

Ainsi complété le régime dit de "restriction sodique" doit voir son efficacité s'en trouver accrue.

II - RECIME DE LA GOUTTE ET DE LA LITHIASE URIQUE :

Maladie chronique, souvent héréditaire, la goutte est caractérisée par des poussées inflammatoires pseudo-phlegmoneuses autour des articulations; souvent accompagnées de dépôts d'urates, ces poussées se compliquent parfois de lésions osseuses, rénales ou vasculaires.

Le sang des gouteux montre une élévation de l'acide urique, constituant biologique du sang dont le taux est inférieur ou égal à 60 mg/l.

Plusieurs circonstances sont possibles :

- la stase, facteur du domaine chirurgical. Il n'y a pas lieu de s'étendre sur ce sujet qui n'entre pas dans le cadre de cette étude.

- la réduction du volume urinaire : tous les phénomènes aboutissant à ce résultat peuvent être responsables de lithiase. L'épreuve de cristallurie provoquée de COTTET et VITTU la met bien en évidence. Il y a alors hyperconcentration urinaire en acide urique, soit par insuffisance d'apport hydrique soit par pertes d'eau excessives extra-urinaires (digestives ou cutanées).

- l'augmentation de l'élimination en acide urique : second facteur d'une hyperconcentration des urines. On l'explique soit par un apport alimentaire excessif, soit par un excès de synthèse d'acide urique. Cette augmentation de l'élimination de l'acide urique peut être aussi bien expérimentale qu'accidentelle, lors d'un traitement par les uricosuriques. On reviendra sur ce sujet plus loin.

- l'influence du P.H urinaire dont l'action sur la solubilité urique est déterminante : la solubilité urique est vingt fois plus grande à P H 7 qu'à P H 5.

En effet à P H 5 on peut dissoudre 80 mg d'acide urique, tandis qu'à P H 7, le poids atteint 1580 mg. (PETERS et VAN SLYKE). Or les lithiasiques uriques ont presque constamment un PH urinaire inférieur à 5,4, variant généralement entre 4,6 et 5,4. Cet abaissement est dû en grande partie à l'excès d'acide urique urinaire. En dessous de P H 5,5 les radicaux uriques sont rencontrés sous forme d'acide urique pur, très peu soluble. En élevant artificiellement le PH urinaire à 7, les radicaux sont sous forme d'urates, qui sont par contre très solubles. Pour résumer on peut dire que, quand le PH urinaire est acide, il y a donc risque d'une précipitation.

De ces diverses constatations et expériences, on doit en déduire, d'une part qu'une urine concentrée, très riche en substances précipitables, est plus propice à la formation ou à l'accroissement de calculs d'acide urique qu'une urine diluée; d'autre part qu'un PH urinaire acide agira dans le même sens.

Le traitement de fond prescrit chez le goutteux est complexe. Il doit comprendre à la fois une partie médicamenteuse et diététique.

Les médications comprennent les uricosuriques, qui augmentent l'uricurie en diminuant la réabsorption tubulaire de l'acide urique, et les inhibiteurs de l'uricogénèse, nouvelle famille médicamenteuse.

La diététique pourra s'attaquer à l'état pathologique du goutteux sur trois plans différents :

- 1) - par un régime pauvre en purines
- 2) - par une diurèse hydrique
- 3) - par l'alcalinisation des urines.

1) Afin d'éviter une synthèse urique trop importante, il suffit de restreindre l'apport des purines, en supprimant de l'alimentation : les abats, la charcuterie, le gibier, les bouillons de viande, les crustacés, les anchois, les lentilles et les pois.

2) Les facteurs de solubilisation urique, dont on vient de parler, permettent de tirer une conclusion immédiate, à savoir le rôle essentiel et favorable de la dilution urinaire.

Chez tous les lithiasiques, il faut assurer, de façon continue, une dilution des urines telle que la densité urinaire ne dépasse pas 1010. Dans ce but, le patient doit être soumis à une cure de diurèse de 2 à 3 litres par jour, maintenue en permanence, aussi bien de jour que de nuit, afin d'éviter une élévation transitoire de densité urinaire, et ce durant de nombreux mois.

Cette diurèse provoquée entraîne, ainsi que l'ont montré d'abord MUGLER à VITTEL, puis récemment BACRI à EVIAN, une augmentation de l'excrétion de l'acide urique. Elle permet d'autre-part, associée à l'alcalinisation des urines, de remédier aux inconvénients des urico-éliminateurs, qui en même temps qu'ils entraînent une élévation de l'élimination d'acide urique, provoquent, si l'on n'y prend garde, des lithiases, voire des coliques néphrétiques.

Les eaux utilisées dans la diurèse provoquée proviendront de sources peu minéralisées, dépourvues de sodium, elles peuvent être choisies parmi les eaux de la 1ère catégorie dont la minéralisation ne dépasse pas 2 grammes/litre.

Ainsi CHARRIER	1,5	mg/l	de Na
VITTEL Gde. SOURCE ..	4,7	"	"
THONON	6,87	"	"
EVIAN	6,90	"	"
PIERVAL	7,0	"	"
VOLVIC	8,0	"	"

A raison de 2 à 3 bouteilles quotidiennes, elles auront une remarquable efficacité; il est bien entendu que ces cures, à domicile, n'ont cependant pas les mêmes résultats, que les cures de diurèse effectuées dans les stations thermales d'EVIAN, de VITTEL ou de CONTREXEVILLE qui constituent d'ailleurs, une des meilleures indications dans le traitement de la diathèse urique.

3) L'alcalinisation urinaire est aussi - on l'a vu précédemment - une mesure nécessaire à la solubilisation de l'acide urique.:

- d'après de multiples observations, il semble qu'un PH urinaire moyen de 6,0 - 6,2 suffise à empêcher la formation des calculs.

- par contre, pour la dissolution d'un calcul existant, un PH urinaire de 7 - 7,4 est nécessaire.

Pour réaliser cette alcalinisation, plusieurs procédés peuvent être utilisés :

a) médicamenteux : - bicarbonate ...

- THAM, qui a l'intérêt de ne pas apporter de Na, mais entraîne des intolérances digestives.

b) hydrique : par l'ingestion d'eaux bicarbonatées en bouteilles telles que les eaux de :

- VICHY CELESTINS

- VICHY ST. YORRE

qui apportent de 4 à 5 grammes par litre de bicarbonate de sodium et, à un degré moindre,

- ROZANA

- ST. GALMIER - BADOIT

qui n'en apportent que 2 g/l.

Cette thérapeutique alcalinisante exige d'être étroitement surveillée, car on risque en effet :

- ou de transformer la lithiase urique en une autre lithiase, calcique par exemple,

- ou de créer un accident, si la fonction rénale n'est pas suffisante pour éliminer l'apport salin, surtout chez les hypertendus et les cardiaques.

De ce fait, dans ces cas particuliers, aux eaux de VICHY, ROZANA et BADOIT, il serait préférable d'utiliser le THAM.

Des expérimentations effectuées par J. AUVERT, il résulte que des diurèses de l'ordre de 2,5 litres ont été obtenues par la prescription d'eau de VICHY à raison de 3 litres pro die et durant plusieurs semaines; par contre, GODLEWSKI, a assisté à une diminution, du fait de l'ingestion de la grande quantité de Na.

Il semble donc que l'unanimité sur le choix de l'alcalinisant ne soit pas faite, comme en témoigne le rapport du colloque de CONTREXEVILLE de 1966 à propos des lithiases urinaires. Par contre, chaque membre de la Table Ronde a émis le vœu que la durée de la cure alcalinisante devait être de courte durée, vraisemblablement pour les inconvénients déjà signalés plus haut.

En raison de l'importance de ce problème d'alcalinisation nous avons cru utile de faire le point. Ceci déborde quelque peu du cadre de notre travail, car il s'agit d'une action thérapeutique de l'eau minérale sous surveillance et non d'un emploi d'eau embouteillée ad libitum aux repas.

Il n'en reste pas moins vrai, qu'il a pu être constaté l'importance des eaux embouteillées dans le traitement de fond de la diathèse urique; la quantité et la qualité de la minéralisation de ces eaux ont dû être prises en considération, afin d'éviter tout accident et de donner aux régimes toute leur efficience.

III - REGIME DE L'HYPOKALIEMIE -

Constituant physiologique du corps humain, le potassium est un électrolyte appartenant essentiellement au secteur intra-cellulaire; il a un rôle capital non seulement dans la pression osmotique intra-cellulaire, mais aussi dans l'excitabilité neuro-musculaire périphérique et myocardique.

Si l'étude de sa teneur sanguine - ou kaliémie - ne reflète qu'imparfaitement les troubles du métabolisme de cet électrolyte, elle apporte néanmoins des renseignements intéressants : elle confirme le diagnostic d'hypokaliémie, suspecté sur une série de signes cliniques qu'il ne faut pas méconnaître :

- L'hypotonie, l'asthénie, les crampes, la faiblesse musculaire, voire la paralysie, la distention abdominale, l'hypotension orthostatique ou permanente, dans les cas graves; ils sont les témoins de l'hypoexcitabilité neuro-musculaire.

L'hypokaliémie provoque de plus des troubles de la repolarisation, dont attestent les signes électrocardiographiques :

- aplatissement ou inversion de l'onde T.
- sous-dénivellation du segment ST.

dont la constatation contre-indique formellement, nul ne l'ignore, l'utilisation de la digitaline, sous peine d'accidents cardiaques graves, sinon mortels.

Cette symptomatologie clinique et paraclinique peut s'observer dans des circonstances très diverses :

1) lors d'un défaut d'apport : jeûne, anorexie rebelle ou psychique,

2) lors de déperditions excessives : diarrhées infectieuses, parasitologiques..., vomissements acétonémiques ou non,

3) lors de l'hypersécrétion pathologique de l'aldostérone entraînant une augmentation de la réabsorption du Na et de l'excrétion potassique,

4) lors de traitements intensifs ou au long cours par les Diurétiques ou bien par les Corticoïdes,

5) enfin dans une affection de plus en plus fréquente, connue sous le nom de " maladie des laxatifs ", dont la cause est l'usage des laxatifs " irritants ", surtout à base de phénolphtaléine et, à un degré moindre, de bourdaine.

Le traitement, à la fois étiologique et symptomatique, entraîne une rééquilibration facile à obtenir, soit en quelques jours, soit lentement (4 à 6 semaines dans la maladie des laxatifs). La partie étiologique est essentiellement médicamenteuse et varie avec le primum movens du trouble électrolytique; le second volet du traitement, autant que l'état digestif, stomacal et intestinal, le permette, consiste dans l'observation d'un régime riche en Potassium :

- fruits : bananes et oranges, jus de fruits
- bouillons de légumes
- fruits secs, légumes secs
- et eaux embouteillées riches en ion K^+ ;

telles :

ROZANA	54,0 mg/l
VICHY CELESTINS	74,7 "
VICHY ST.YORRE	130,0 "

Toutefois en ce qui concerne ces eaux, une précaution est à prendre : elle consiste à vérifier l'intégrité rénale, afin d'éviter un apport excessif en Na :

ROZANA	530	mg/l Na
VICHY CELESTINS	1223	" "
VICHY ST.YORRE	1700	" "

Quant aux autres sources, par suite de leur faiblesse en électrolyte K :

PIERVAL	1,0	mg/l K
MONTEGUT	1,2	" "
CHARRIER	2,0	" "

EVIAN	2,3 mg/1 K
PLANCOET	2,9 " "
VOLVIC	5,4 " " etc...

leur intérêt dans le cas présent est négligeable, car leur apport en potassium est minime.

En définitive, il ne semble pas que dans les régimes des hypokaliémiques, l'usage d'eaux embouteillées particulières puisse être facilement préconisé.

IV - REGIME DU DIABETE -

Ce trouble métabolique peut être dû soit à une mauvaise utilisation de l'insuline, soit à un défaut de sécrétion par altération des cellules Bêta des îlots de LANGERHANS.

Le diagnostic, posé, permet la prescription du traitement, soit seulement médicamenteux - pour certains ou dans des cas bien déterminés - soit simplement diététique, soit enfin à la fois diététique et médicamenteux.

L'insuline et les deux types d'hypoglycémiantes par voie orale (sulfamides et biguanides) restent des médicaments irremplaçables; le régime hypoglucidique, apportant en moyenne de 160 à 240 g. de glucides - selon le type de diabète et le poids de l'individu - est lui aussi bien souvent indispensable; c'est pourquoi, le rôle des eaux embouteillées ne demeure qu'un traitement d'appoint. Assûrément, leurs bienfaits sont actuellement restreints, mais dans certaines circonstances, les eaux embouteillées s'avèrent ne pas être sans intérêt.

Il a été prouvé, en effet, au cours de nombreuses observations, que l'obésité est un facteur prédisposant aux troubles de la régulation glucidique; or, sachant qu'il suffit de faire perdre du poids au sujet obèse pour, ou bien éviter l'installation d'un état prédiabétique ou paradiabétique, ou bien améliorer son diabète, on obtiendra des résultats en utilisant les eaux de :

- CONTREXEVILLE
- CHARRIER
- EVIAN
- ROCHES CLAIRES
- VITTEL
- VOLVIC, etc...

qui, étant à la fois peu minéralisées et pauvres en Na,

entraînent de ce fait une diurèse hydrique importante, ainsi que cela a été dit antérieurement. De même, des résultats aussi remarquables ont été obtenus avec l'eau de VALS, qui, cependant, a une teneur en Na nettement plus élevée, soit 180 mg/l.

Dans la simple glycosurie alimentaire, stade infra-clinique du diabète vrai, PAILLARD a montré une diminution et même une disparition de cette glycosurie, sous l'influence de l'eau de VITTEL Source HEPAR. Il en est de même pour les eaux de VICHY (CELESTINS ou ST. YORRE), de CONTREXEVILLE et de VALS. Il est probable que l'on obtiendrait un résultat voisin, sinon identique, avec les eaux de PIERVAL (en expérimentation, actuellement, au CHU de LILLE), de ROCHE CLAIRES, de VOLVIC, etc... Seule, la démonstration de leur activité en ce domaine reste à faire.

Lors de la découverte d'une protéinurie, premier stade des complications rénales diabétiques, l'action bienfaisante de cures de diurèse, réalisée avec les eaux dépourvues d'ion Na, déjà de nombreuses fois citées, telles :

- CHARRIER
- EVIAN
- PIERVAL
- MONTEGUT
- VITTEL GRANDE SOURCE
- VOLVIC, etc...

fut mise en évidence - les eaux ont en effet fait disparaître toute trace d'albumine.

Enfin, dans les cas d'acido-cétose légère, voire d'alarme (caractérisés par l'odeur acétonique de l'haleine, par l'anormale présence de corps cétoniques dans les urines et par un volume sanguin de réserve alcaline plus ou moins abaissé) la prescription d'eaux bicarbonatées (VICHY CELESTINS et ST. YORRE, VALS, BADOIT, ROZANA) est de règle, de par leur action alcalinisante : à condition que l'alcalinisation soit douce, elles favorisent l'amélioration des signes cliniques, le retour à la normale des signes humoraux et la régression de l'état d'acido-cétose.

V - REGIME DE LA SPAMOPHILIE -

La spasmophilie est un état où règne un déséquilibre ionique, où classiquement seul le calcium avait une part active; or, actuellement, on considère, en fait, que le magnésium y joue un rôle aussi important, sinon prédominant.

En vue de prévenir les troubles de comportement chez les spasmophiles, le traitement aura, ici encore, un triple aspect :

- médicamenteux, par l'apport synthétique à la fois de calcium et de magnésium.
- alimentaire, par une ingestion préférentielle de lait, fromages, yaourts....
- enfin hydrique, par le choix d'eaux embouteillées riches en Ca et Mg.

A - Les eaux riches en ion Ca sont :

VICHY ST. YORRE	71	mg/l Ca
EVIAN	78,4	" "
THONON	86	" "
PIERVAL	100	" "
PERRIER	152	" "
VICHY CELESTINS	117,9	" "
MONTEGUT	125	" "
ST. GALMIER BADOIT	174	" "
VITTEL GDE. SOURCE	225	" "
ROZANA	340	" "
CONTREXEVILLE LEGERE	490	" "
" PAVILLON ...	546	" "
VITTEL HEPAR	601,3	" "

B - Les eaux, ayant une teneur conséquente en Mg, sont :

EVIAN	23,7	mg/l Mg
VITTEL Gde. SOURCE	38,9	" "
CONTREXEVILLE PAVILLON ...	44,5	" "
" LEGERE	46,5	" "
BADOIT	90	" "
VITTEL HEPAR	122,1	" "
ROZANA	138	" "

Parmi toutes ces eaux, laquelle ou lesquelles choisir ?

a) Certaines d'entre elles, bien qu'elles aient une minéralisation calcique moyenne, présentent une teneur en Mg trop faible pour être retenues :

THONON	1,53	mg/l Mg
PIERVAL	5,0	" "
MONTEGUT	7,7	" "
PERRIER	2,40	" "
VICHY CELESTINS	12,2	" "
VICHY ST. YORRE	12,0	" "

b) D'autre part, une seule de ces eaux dépasse le taux de Mg permis (125 mg/l) par le législateur pour être admise comme "eau de table" :

ROZANA 138 mg/l Mg

et par conséquent ne peut être retenue.

c) D'autres présentent l'inconvénient d'apporter une quantité trop importante de Na :

ROZANA 530 mg/l Na

VICHY CELESTINS 1223 " "

VICHY ST. YORRE 1700 " "

qui sont déjà écartées, ainsi que nous l'avons vu aux deux alinéas précédents, et :

BADOIT 205 mg/l Na

d) Un certain nombre ont une minéralisation totale élevée, supérieure à 2 g/l. :

ROZANA 2,942 g/l

VICHY CELESTINS 4,910 "

VICHY ST. YORRE 6,394 "

qui se trouvent déjà deux fois écartées (alinéas précédents).

VITTEL HEPAR 2,836 g/l

considérée surtout et de plus comme une eau thérapeutique, ne semble pas, de ce fait, pouvoir être retenue.

e) Restent à considérer l'eau de VITTEL GRANDE SOURCE, d'EVIAN, de CONTREXEVILLE LEGERE et PAVILLON.

Du fait de la relation, existant dans le sérum entre le taux moyen de Ca (100 mg/l) et de Mg (20 mg/l) — soit une proportion de 1/5 —, on est tenté d'opter pour l'eau mise en bouteilles, dont le rapport des teneurs en Ca et Mg s'en rapprochera le plus.

L'eau d'EVIAN, dont le rapport pourrait être acceptable, possède une teneur en Ca (78,4 mg/l) un peu trop faible.

En ce qui concerne les eaux de CONTREXEVILLE, si l'on veut insister sur la prescription calcique, c'est évidemment à elles qu'il faut faire appel :

CONTREXEVILLE LEGERE 490 mg/l Ca

" PAVILLON ... 546 " "

Toutefois entre elles deux, à la source PAVILLON sera préférée CONTREXEVILLE LEGERE, dont le rapport, bien qu'éloigné de la norme considérée, est meilleur que celui de CONTREXEVILLE PAVILLON.

Mais en définitive c'est l'eau de VITTEL GRANDE SOURCE, qui, apportant 225 mg/l de Ca et 38,9 mg/l de Mg, est dotée d'un rapport favorable et semble devoir être préférentiellement choisie comme eau de table des spasmodiques.

VI - REGIME DES AFFECTIONS HEPATO-BILIAIRES -

Dans un grand nombre d'affections hépato-biliaires :

- "la petite insuffisance hépatique" ou dysfonctionnement hépatique,
- les séquelles d'hépatite virale,
- les hépatites éthyliques,
- l'hépatisme pléthorique,
- le "foie colonial",
- la lithiase biliaire non compliquée,
- les dyskinésies biliaires,
- les migraines biliaires, etc...

certaines eaux embouteillées ont une action remarquable, aussi bien sur le foie que sur les voies biliaires :

- sur le foie, elles agissent en favorisant la sécrétion de la bile : elles augmentent donc la cholérèse.
- sur les voies biliaires extra-hépatiques, elles agissent favorablement sur la musculature à la fois de la vésicule biliaire, du canal cholédoque et du sphincter d'Oddi.

Cette double action, cholérétique et cholécystokinétique, est - il faut bien le reconnaître - une de celles qui sont les plus recherchées en thérapeutique.

Bien que le mécanisme reste encore imprécis - l'ion magnésium aurait peut-être un rôle -, il n'en est pas moins vrai que l'expérimentation et la clinique ont parfaitement démontré l'action de ces eaux, qui sont :

VICHY, Célestins et St. Yorre
BADOIT, St. Galmier
VITTEL; Hépar et Grande Source
CONTREXEVILLE, Légère et Pavillon
EVIAN

Bien entendu, ici encore, l'avis médical sera déterminant pour le choix de l'eau de table.

Ainsi, on peut prescrire, pour les eaux conditionnées en bouteilles de faible minéralisation - comme EVIAN - (0,320 g/l de minéralisation), une ration totale par 24 heures pouvant atteindre et dépasser le litre et une utilisation, au cours des repas, sans inconvénient.

Il n'en est pas de même pour les eaux, dont la minéralisation dépasse 2 grammes - comme l'eau de VICHY CELESTINS (4,910 g/l) -; pour elles, il est en effet conseillé des prises soit froides, soit tièdes au bain-marie - entre 30 et 35 degrés -, le matin à jeun, à la dose de 200 grammes, ou bien à la même dose, trois fois par jour, à la température ambiante, une demi-heure avant les repas. Et ceci pendant 10 jours par mois.

Cependant, malgré l'efficacité de cette thérapeutique hydrique, il est indispensable d'y adjoindre :

- le traitement médicamenteux
- et le régime alimentaire : seront évités les sauces, les graisses cuites, les fromages gras, le chocolat, sans omettre les boissons alcoolisées trop souvent oubliées dans les prescriptions diététiques.

VII - RÉGIME DANS LES AFFECTIONS DIGESTIVES -

Il est hors de notre propos de rappeler la place éminente prise par le traitement crénotherapique dans les affections gastriques et intestinales. De nombreuses stations thermales, hautement spécialisées, présentent au malade toute une gamme de cures. Mais, une fois celles-ci terminées, il est sans doute recommandé de prolonger l'action de la crénothérapie à domicile.

C'est notamment le cas, parmi les affections stomacales, des gastrites, aussi bien hyposthéniques qu'hypersthéniques, et de maintes hernies hiatales, qui, entraînant brûlures et aigreurs, sont heureusement influencées. Ainsi, le choix se portera sur les eaux de :

- VICHY
- VALS
- POUQUES (ST. LEGER et ALICE)

qui assurent une certaine régularisation de l'acidité libre du suc gastrique, facilitent l'évacuation du bol alimentaire et exercent un pouvoir anesthésiant grâce au gaz carbonique dégagé.

De même, grâce à leur action propre sur la musculature intestinale, grâce aux modifications de la flore iodophile et des acides organiques qu'elles entraînent, les eaux embouteillées de VICHY, VAL et POUQUES sont d'un intérêt non négligeable dans les affections intestinales, telles les colites de fermentation acide et les diarrhées-séquelles.

Certes, on fera appel à ces eaux seulement de temps à autre; néanmoins, l'eau de POUQUES pourra être ingérée de façon prolongée à table. Le goût sulfureux de cette eau rebute, malheureusement, certains consommateurs, car les qualités organoleptiques des aliments s'en trouvent modifiées. Parfois, enfin, les eaux pétillantes sont mal tolérées chez les dyspeptiques, avec météorisme digestif.

VIII - REMARQUE CONCERNANT L'ALBUMINURIE -

Il pourrait paraître surprenant que ce travail ne donne pas de précision, concernant les malades rénaux. Il est difficile pour ceux-ci, en effet, de préciser le choix de l'eau embouteillée, puisqu'il dépend essentiellement de situations individuelles, reflétées par une étude régulière des électrolytes, dont l'ionogramme permet l'évaluation.

Néanmoins, certains sujets, tout en menant une existence pratiquement normale, sont des albuminuriques purs, sans présenter d'autres signes d'atteinte rénale, et peuvent bénéficier de l'action des eaux conditionnées en bouteilles. Nous renvoyons le lecteur, à ce sujet, au régime du diabète, page 48, alinéa 3.

C O N C L U S I O N S

-:-

J. COTTET s'étonnait que "tout en reconnaissant " la valeur éminente de l'eau dans l'alimentation, les auteurs ne lui fassent pas une place plus grande dans les " ouvrages de diététique ". C'est une contribution à cette étude que nous avons voulu réaliser sur les conseils de notre Maître H. GOUNELLE, dans le cadre du Centre de Recherches FOCH.

La première partie de l'exposé rappelle la définition légale des eaux de table et des eaux minérales embouteillées. Elle montre d'autre part que l'intervention des pouvoirs publics ne s'est pas limitée au contrôle du respect des normes fixées pour chacune d'elles, ni à celui des caractères physico-chimiques et bactériologiques, mais qu'elle s'est étendue également aux domaines de protection des sources et de surveillance de l'embouteillage, en prenant un ensemble de mesures, destiné à fournir un produit de bonne qualité hygiénique qui, malgré sa conservation, garde la grande part de ses principes actifs.

La seconde partie traite des eaux embouteillées, les plus courantes en FRANCE, dans leur utilisation en diététique. Ainsi sont successivement étudiés les régimes :

- de restriction sodique,
- de la goutte et de la lithiase urique,
- de l'hypokaliémie,
- du diabète,
- de la spasmophilie,
- des affections hépato-biliaires,
- de certaines affections digestives,
- et de l'albuminurie,

et pour chacun d'eux, les choix d'eaux embouteillées qui paraissent devoir être retenues comme eaux de table. C'est ce que cette étude s'est efforcée de préciser.

---oOo---

VU :

Le Président .

Signé : J. MARCHE

VU:

Le Doyen

Signé : G. BROUET

Vu et Permis d'imprimer :

Le Recteur de l'Académie de Paris :

Signé : Jean ROCHE

B I B L I O G R A P H I E

-:-

- AUVERT J. Colloque de Contrexéville - Juin 1966 - sur les lithiases urinaires. Ed. Imprimerie de Champagne & Langres (Hte. Marne) Mars 1967.
- BEAN E.L. Progress Report on Water Quality Criteria (Journal of American Water Works Association N° 4 November 1962).
- BEDRINE H. La rétention d'eau chez la femme enceinte - Maternité - Revue pratique d'obstétrique et de puériculture N°8 Octobre 1959 p.310.
- BOYER J. Précis d'Hygiène (Baillière et Fils Ed. Paris 1961).
- BROSIO J. et ALDERETE B.
Etude clinique de l'effet diurétique d'une eau faiblement minéralisée - La Semaine des Hôpitaux N°2 Février 1960.
- COTTET J. Evian et sa cure de diurèse (Imprimerie MUNIER Evian 1959)
- COUTRIS R. Le problème de l'eau potable en France (Conférence faite à la Section d'ontologie du 83è Congrès de l'A.F.A.S.).
- " Les Eaux de cure de Vittel, leur provenance leur constitution physico-chimique, leurs indications médicales. (Rein et Foie - maladies de la Nutrition - dernier Tome p. 242 à 261)
- DEROT M UZAN M. et COLLIN DE L'HORTET G.
Place du traitement thermal dans la thérapeutique du diabète sucré - Rapport au Congrès du Thermalisme et du Climatisme - Septembre Octobre 1966 -.
- DUHOT E. et FONTAN M.
Le Thermalisme (Collection Que sais-je N°229) Ed. Presses Universitaires de France Paris 1963.
- FABRE R. et ROUGIER G.
Physiologie médicale (Maloine Ed. Paris 1961).
- FOGLIERINI J. et de TRAVERSE P.M.
Action de la cure d'eau de Contrexéville (Source Pavillon) sur le Cholestérol et les lipides sanguins - (La Semaine des Hôpitaux de Paris N°9 Novembre 1957).

GOUNELLE H. Hygiène (Foucher 7ème Edition Paris 1967)

GUYOT Ch. L'Hydrologie (Collection " Que sais-je ?
N° 884 Presses Universitaires de France.
Paris 1966).

LA BASTIDE-ALANORE

Contribution à l'étude de l'obésité gravi-
dique et ses conséquences - La prévention
par les cures de diurèse (Expansion Scien-
tifique Française, Ed. 1955).

LUTRINGER E. Obésité pléthorique et cure de Contrexéville
- Bilan thérapeutique de 305 cas. (Semaine
des Hôpitaux 37è année N°28 - 1961 - p.1704).

MORETTE A. Précis d'hydrologie (Masson et Cie. Paris
1964).

MUGLER A. Les troubles du métabolisme de l'acide uri-
que - Encyclopédie médico-chirurgicale (Pa-
ris - 10.505 C¹⁰ - Nutrition- 1967.

" La prévention de la lithiase urinaire par la
Cure de Vittel, à la lumière d'observations
de néphrectomisés et d'un polyopéré pour cal-
culose (Rein et Foie, Maladies de la Nutri-
tion Tome I - 1960 - Vittel.)

PERRAULT M. et LAPLANCHE C.

Eléments de thérapeutiques - Ed. Flammarion
Paris 1965.

PIERI J. et CASALONGA L.

Diététique et cures thermales dans les affec-
tions circulatoires - Revue Française de Dié-
tétique N° 32 1965.

RATHERY M. et ASSAN R.

Le dépistage du diabète (Immex N°5 Mai 1967
p.471 SEMP Editions Paris.

SZAKVARY A. Le Problème de l'eau potable à Paris - Argus
des Collectivités N° 168 mai 1966.

MINISTERE de la SANTE PUBLIQUE et de la POPULATION : Eaux
d'alimentation, Fascicule spécial N°62-3I bis.
Eaux Minérales - Journal Officiel du 30 mars
1957 - 28 mai 1957 - 19 décembre 1964.

Laboratoire : Institution Scientifique d'Hygiène Alimen-
taire - 15, Rue de l'Estrapade - PARIS 5è
BRUN et Collaborateurs.

Sociétés d'eaux minérales et d'eaux de table - en ce qui
concerne les minéralisations.

